

**PENGEMBANGAN TRAINER-KIT
UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh:

M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

Ass. Wjlan
19/05/16
lee

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN TRAINER-KIT
UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Disusun oleh:

M Afif Amalul Arifidin
NIM. 12501244035

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 1 Juli 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd.
NIP. 19680406 199303 1 001



Dr. Djoko Laras BT, M. Pd.
NIP. 19640525 19801 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan d ibawah ini :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin
NIM : 12501244035
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan Trainer-Kit Untuk Mata Pelajaran
Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK
Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 22 Agustus 2016

Yang menyatakan,



M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Disusun oleh:

M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 22 Agustus 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Djoko Laras BT, M. Pd.

Ketua Penguji/Pembimbing

Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd.

Sekretaris

Sunyoto, M. Pd.

penguji



20/8/16

30/09/2016

15/10/2016

Yogyakarta, 3 Oktober 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Widarto, M. Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN MOTTO

“Allah tidak akan mengubah kondisi suatu kaum sampai mereka mengubahnya sendiri”

(Q.S Al-Ra’dû: 11)

“Barang siapa menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, niscaya Allah menunjukkan jalan ke surga kepadanya”

(HR Muslim)

“Dunia itu seluas langkah kaki, jelajahilah dan jangan takut melangkah. Hanya dengan itu kita bisa mengerti kehidupan dan menyatu denganya”

(Soe Hok Gie)

“Jumat itu hari baik, lakukan hal-hal baik, tapi jangan menunggu hari Jumat untuk melakukan kebaikan”

(Gus Mus)

“Kesukaran hidup itu seperti asahan. Semakin diasah, kita harus semakin tajam dan mengkilap. Hidup adalah tentang menjalani proses ini, bukan sebuah target.”

(Emha Ainun Nadjib)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Atas segala limpahan rahmat, karunia, dan segala petunjuk yang telah Allah SWT berikan.

Karya kecilku ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Bapak dan Ibu : M. Kharis dan Rudi Mus Indriyaningsih yang tak henti-hentinya memberi kasih sayang, do'a, , perhatian, dorongan, dan materi yang tidak bisa tergantikan.*
- ❖ Kedua adiku tersayang Risa Lailiana M dan Mila Ulfah Fadhlila yang selalu mendukungku, menyemangati, dan mendoakanku.*
- ❖ Dosen dan karyawan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang selama ini telah memberikan pengajaran serta meberikan beribu ilmu kepadaku selama ini.*
- ❖ Keluarga kecilku Elektro Swadana D 2012 (Elswa D 2012), yang selalu memberi support selama menempuh perkuliahan dan sebuah ukiran pelajaran hidup yang selalu akan teringat. Kalian adalah saudaraku, sahabatku, keluargaku.*
- ❖ Almamaterku UNY 2012, teman seperjuangan.*

**PENGEMBANGAN TRAINER-KIT
UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

**OLEH :
M. Afif Amalul Arifidin
12501244035**

ABSTRAK

Penelitian Tugas Akhir ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik; (2) Mengetahui kelayakan Trainer-Kit berdasarkan ahli materi, (3) Mengetahui kelayakan Trainer-Kit berdasarkan ahli media; (4) Mengetahui kelayakan Trainer-Kit menurut pengguna; (5) Mengetahui unjuk kerja Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan konsep ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch. Penelitian dan pengembangan dilaksanakan di Bengkel Instalasi Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dan Teknik Elektro UNY. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII dan guru Program keahlian TITPL SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Instrumen berupa angket dengan skala likert 4 untuk memperoleh data kelayakan media pembelajaran. Validitas instrumen dilakukan dengan *expert judgement*, sedangkan reliabilitas instrument menggunakan rumus *alpha*. Analisis data menggunakan rerata skor yang kemudian dikonversikan.

Hasil dari penelitian ini adalah: (1) Pengembangan media pembelajaran berupa Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik yang dapat menarik perhatian peserta didik dan mempermudah pemahaman peserta didik agar lancar dalam merangkai rangkaian kendali motor 3 fasa. (2) Tingkat kelayakan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik menurut ahli materi memperoleh skor sebesar 3.34 dengan kategori "SANGAT LAYAK". (3) Tingkat kelayakan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik menurut ahli media memperoleh skor sebesar 3.50 dengan kategori "SANGAT LAYAK". (4) Tingkat kelayakan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik menurut pengguna memperoleh skor sebesar 3.26 dengan kategori "SANGAT LAYAK". (5) Unjuk kerja pada Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dapat mengoperasikan 13 *job* kendali motor 3 fasa yang ada dalam *jobsheet*. Sehingga media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Dasar kendali motor listrik dengan PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Kata kunci: *Trainer-Kit, ADDIE, SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul Pengembangan Trainer-Kit Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hak tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Hartoyo, M.Pd. MT dan Muhammad Ali, M.T selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
4. Dr. Widarto, M. Pd. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Drs. H. Sukisno Suryo, M. Pd. selaku Kepala SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.

6. Para guru dan karyawan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memberi bantuan dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
7. Teman-teman Pendidikan Teknik Elektro Swadana D angkatan 2012 yang telah memberi motivasi dan kenangan yang tak terlupakan.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, Juli 2016

Penulis,

M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Spesifikasi Produk	8
G. Manfaat Penelitian.....	9
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 10
A. Kajian Pustaka	10
1. Penelitian dan Pengembangan	10
2. Media Pembelajaran	19
3. Trainer-Kit.....	28
4. Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.....	29
B. Penelitian Yang Relevan.....	31

C. Kerangka Pikir.....	34
D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Model Pengembangan	37
B. Prosedur Pengembangan	38
1. <i>Analyse</i>	40
2. <i>Design</i>	42
3. <i>Develop</i>	43
4. <i>Implement</i>	45
5. <i>Evaluate</i>	45
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
D. Sumber data/Subjek Penelitian	47
E. Metode dan Alat Pengumpul Data	47
F. Instrumen Penelitian.....	49
1. Instrumen untuk Ahli Materi	50
2. Instrumen untuk Ahli Media.....	51
3. Instrumen untuk Pengguna (<i>User</i>)	52
4. Uji Validitas Instrumen	53
5. Uji Reabilitas Instrumen	54
G. Teknik Analisis Data	56
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Hasil Dari Proses <i>Analyze</i> (Menganalisis)	60
B. Hasil Dari Proses <i>Design</i> (Merancang)	61
C. Hasil Dari Proses <i>Develop</i> (Mengembangkan)	63
1. Konsep Pembelajaran (RPP)	63
2. Membuat Perangkat Keras Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik	63
3. Membuat Buku Petunjuk Instalasi Motor Listrik Untuk Peserta	
didik.....	78
4. Melakukan Revisi Formatif.....	78
a. Hasil Validasi Media Pembelajaran	78

1) Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	79
2) Hasil Validasi Ahli Media.....	82
b. Revisi Media Pembelajaran	85
c. Uji Coba Kelompok Kecil (Uji Terbatas).....	88
d. Revisi Uji Coba Kelompok Kecil (Uji Terbatas).....	89
e. Uji Realibilitas Instrumen.....	90
 D. Hasil Implementasi.....	 90
1. Implementasi (Uji Coba Kelompok Besar)	90
2. Revisi Implementasi	92
E. Pembahasan	92
 BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	 100
A. Simpulan	100
B. Keterbatasan Produk	102
D. Saran	102
 DAFTAR PUSTAKA	 104
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tahapan Desain Pembelajaran Dengan Model ADDIE oleh Branch	18
Tabel 2. Langkah Penelitian dan Pengembangan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik	38
Tabel 3. Kisi-kisi untuk Ahli Materi.....	50
Tabel 4. Kisi-Kisi untuk Ahli media	51
Tabel 5. Kisi-Kisi untuk Pengguna (<i>user</i>)	52
Tabel 6. Kategori Koefisien Reliabilitas.....	55
Tabel 7. Kriteria Skor Penilaian	56
Tabel 8. Konversi skor ke kategori.....	58
Tabel 9. Hasil konversi skor ke kategori	59
Tabel 10. Hasil Proses Analisis	60
Tabel 11. Analisis kebutuhan	64
Tabel 12. Data Validasi Ahli materi	79
Tabel 13. Hasil Validasi Ahli Materi	80
Tabel 14. Data Validasi Ahli media	82
Tabel 15. Hasil Validasi Ahli Materi	83
Tabel 16. Hasil Uji kelompok kecil	88
Tabel 17. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Pengguna	90
Tabel 18. Hasil Uji Implementasi	91

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Model ADDIE (Branch, 2009: 2).....	17
Gambar 2. Proses Komunikasi (Soenarto dkk, 2012:1)	20
Gambar 3. Desain <i>interface</i> trainer-kit instalas motor listrik	66
Gambar 4. Desain <i>Interface Source Terminal</i>	67
Gambar 5. Desain <i>Interface Programmable Logic Control (PLC)</i>	68
Gambar 6. Desain <i>interface</i> MCB 1 fasa dan 3 fasa	69
Gambar 7. Desain <i>interface Magnetic Contactor</i>	70
Gambar 8. Desain interface Thermal Overload Relay.....	71
Gambar 9. Desain interface Output Termina	72
Gambar 10. Desain Kolom Peringatan.....	73
Gambar 11. Realisasi <i>interface Source Terminal</i>	74
Gambar 12. Realisasi Interface Programmable Logic Control (PLC).....	74
Gambar 13. Realisasi <i>Interface Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	75
Gambar 14. Realisasi <i>Interface Magnetic Contactor (MC)</i>	75
Gambar 15. Realisasi Interface Thermal Overload Relay (TOR).....	76
Gambar 16. Realisasi <i>Interface Output Terminal</i>	76
Gambar 17. .Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Materi	81
Gambar 18. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Media	84
Gambar 19. Penampakan kayu triplek yang sudah divernis.....	86
Gambar 20. Kompetensi dasar dalam Jobsheet.	86
Gambar 21. Penambahan spesifikasi dalam alat dan bahan	87
Gambar 22. Penambahan format laporan praktik.....	87
Gambar 23. Grafik kelayakan Ujicoba Kelompok Kecil	89
Gambar 24. Grafik kelayakan Uji Pengguna (kelompok besar)	91

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Manual book* dan Jobsheet Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.
- Lampiran 2. Silabus dan RPP Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.
- Lampiran 3. Surat Keterangan Tugas Akhir Skripsi.
- Lampiran 4. Surat Ijin Observasi dan Hasil Observasi.
- Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian.
- Lampiran 6. Surat *Expert Judgment*.
- Lampiran 7. Validasi Ahli Materi dan Ahli Media.
- Lampiran 8. Analisis Data.
- Lampiran 9. Desain Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.
- Lampiran 10. Lembar Uji Black-Box.
- Lampiran 11. Harga Investasi Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.
- Lampiran 12. Dokumentasi.
- Lampiran 13. Surat Tanda Bukti Penerimaan Barang

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Pendidikan sering terjadi di bawah bimbingan orang lain, tetapi juga memungkinkan secara otodidak. Setiap pengalaman yang memiliki efek formatif pada cara orang berpikir, merasa, atau tindakan dapat dianggap pendidikan. Pendidikan umumnya dibagi menjadi tahap seperti prasekolah, sekolah dasar, sekolah menengah dan kemudian perguruan tinggi, universitas atau magang. (<https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan> diunduh tanggal 12 November 2015)

Dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) No. 20 tahun 2003 pasal 15 menyatakan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Tujuan utama pendidikan kejuruan adalah mempersiapkan siswa agar dapat bekerja di masyarakat maupun untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang tinggi bagi yang memenuhi syarat (Djojonegoro, 1998). Artinya untuk membidik manusia supaya memiliki pengetahuan dan keterampilan teknik yang memadai serta menjadi manusia yang produktif, perlu melalui jenjang pendidikan kejuruan.

Dari Uraian diatas, menjelaskan bahwa pendidikan kejuruan merupakan jenis pendidikan yang menciptakan lulusan yang siap bekerja di

industri maupun menciptakan lapangan pekerjaan sendiri sehingga dapat bermanfaat bagi kelangsungan hidup dalam pertumbuhan ekonomi. Pernyataan ini diperkuat dengan PP Nomor 29 Tahun 1990 yang menyebutkan bahwa sekolah menengah kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan pekerjaan serta bersifat profesional.

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta merupakan salah satu lembaga sekolah kejuruan di Kota Yogyakarta yang menawarkan program keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik. Sebagai sekolah kejuruan yang mengedepankan aspek lulusan yang berkompenten dan profesional, dalam proses belajar mengajar dilakukan dengan berbagai media, model dan strategi pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013, yang bertujuan memaksimalkan potensi peserta didik dalam mencapai kompetensi.

Sarana dan prasarana merupakan salah satu perangkat pendidikan yang paling berpengaruh dalam proses pembelajaran. Seperti pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan, pada BAB VII (Sarana dan Prasarana), Pasal 42 butir 1 yang berbunyi: Setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Berdasarkan data pengalaman PPL (Praktek Pengalaman Lapangan) dan hasil observasi selama PPL (Praktek Pengalaman Lapangan), peneliti menemukan berbagai masalah yang berhubungan prasarana yang mendukung

proses kegiatan belajar mengajar maupun saat praktik. Seperti peralatan praktik yaitu komponen PLC (*Progammable Logic Control*) yang masih belum dibentuk sebuah media Trainer-kit PLC (*Progammable Logic Control*), tetapi digunakan untuk praktik peserta didik dalam pelajaran Instalasi Motor Listrik. Dalam Proses Praktik Instalasi Motor Listrik timbul berbagai masalah diantaranya : kesalahan pengawatan, rusaknya salah satu port I/O PLC (*Progammable Logic Control*), baut yang sudah kendur, pemborosan pemakaian kabel instalasi, waktu pelajaran yang berjalan tidak efektif, dan siswa kurang tertarik pada saat proses belajar mengajar atau praktik. inovasi.

Mata pelajaran instalasi motor listrik kompetensi dasar kendali motor 3 fasa dengan PLC pernah menggunakan sebuah media pembelajaran modul trainer MCB, Magnetic Contactor, motor listrik 3 fasa, modul lampu sebagai output, dan saklar sebagai input. Namun, media tersebut sudah tidak digunakan oleh guru karena beberapa alasan, yaitu beberapa modul trainer sudah rusak, hilangnya indikator pelabelan pada papan dan selama proses pembelajaran guru mengajarkan praktik mata pelajaran instalasi motor listrik 3 fasa dengan kendali PLC secara langsung dengan melakukan pengawatan pada box panel. Hal ini juga penyebab siswa kurang termotivasi dalam pelajaran.

Selain itu guru kurang bisa memanfaatkan media yang ada, seperti ketika menerangkan materi yang diajarkan selalu monoton memberikan contoh rangkaian instalasi motor listrik yang sudah ada dengan gambar atau

presentasi saja sehingga membuat siswa jenuh dan kurang handal dalam praktik. Pembelajaran dengan cara seperti itu sangat kurang efektif karena waktu pelajaran dihabiskan hanya merangkai ulang rangkaian instalasi motor listrik yang sudah jadi. Selain itu juga siswa kurang bisa mengembangkan teknik merangkai instalasi motor listrik sesuai ketentuan yang sudah ada, serta kerapian dalam merangkai yang tidak dihiraukan oleh peserta didik, dan pemrograman PLC (*Progammmable Logic Control*) mereka tergolong rendah. Penggunaan *jobsheet* kendali motor 3 fasa dengan PLC (*Progammmable Logic Control*) dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik saat melaksanakan praktik di kelas, peserta menggunakan *jobsheet* secara berkelompok dan hanya satu *jobsheet* perkelompok, sehingga dalam praktikum peserta didik cenderung malas dalam melaksanakan praktik. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran inovatif dengan menggunakan media yang belum pernah diajarkan sebelumnya.

Salah satu faktor yang dianggap penting yang bisa mempengaruhi proses belajar mengajar siswa diantaranya pemilihan dan penggunaan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang menentukan berhasil tidaknya proses belajar mengajar. Faktor tersebut memiliki andil yang cukup besar terhadap proses keberhasilan kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran adalah alat komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan pesan dalam pembelajaran, media ini membantu guru dalam menyampaikan materi pada saat praktik mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang akan disampaikan kepada peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah media belajar yang dapat membantu proses pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Media pembelajaran ini berbentuk Trainer-Kit. Dalam Trainer-Kit ini juga terdapat beberapa komponen lain yang mendukung mata pelajaran Instalasi Motor Listrik diantaranya: 1 PLC (*Progamable Logic Control*), 3 *Magnetic Contactor*, 1 MCB 1 fasa & 3 MCB 3 fasa, 12 lampu indikator, 12 *Push Button*, dan 3 *Thermal Overload Relay*.

Media yang dibuat belum diketahui tingkat kelayakannya, sehingga peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN TRAINER-KIT PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA" yang bertujuan salah satunya untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Penelitian ini akan dilakukan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta program keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, kelas XII, mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Sedangkan jenis penelitian yang dilakukan peneliti adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE menurut Robert Maribe Branch.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah di atas, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan metode pembelajaran yang digunakan guru dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta masih

monoton dan tidak dapat memaksimalkan dengan media pembelajaran yang ada.

2. Kurangnya pemahaman siswa dalam merangkai rangkaian kendali motor 3 fasa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
3. Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta belum ada pengembangan media pembelajaran dalam bentuk Trainer-Kit untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
4. Terdapat beragam media untuk mempelajari rangkaian Instalasi Motor Listrik namun masih terdapat kekurangan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dan luasnya permasalahan penelitian pengembangan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik, permasalahan dibatasi pada pengembangan trainer-kit untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada kompetensi rangkaian kendali motor listrik 3 fasa dengan PLC (*Programmable Logic Control*). Dalam penelitian ini trainer-kit dibersamai dengan *jobsheet* untuk proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE menurut Robert Maribe Branch dan penelitian ini dibatasi untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit instalasi motor listrik untuk kendali Motor Listrik 3 fasa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah, yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah spesifikasi Trainer-Kit setelah dikembangkan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta?
2. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli materi?
3. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli media?
4. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut pengguna?
5. Bagaimanakah unjuk kerja Trainer-Kit pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Berdasar dari rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan Trainer-Kit pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
2. Mengetahui kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli materi.

3. Mengetahui kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli media.
4. Mengetahui kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut pengguna.
5. Mengetahui unjuk kerja Trainer-Kit pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

F. Spesifikasi Produk

Dalam penelitian ini akan dibuat suatu media pembelajaran yang terdiri dari media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dan *jobsheet* sebagai alat bantu dalam penggunaannya. Spesifikasi dari media pembelajaran yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. *Hardware* Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik
 - a. Unit kendali : *Programmable Logic Control* (PLC), schneider, Type SR2B201FU.
 - b. Sumber daya : 100-240 Volt AC dan 360 Volt AC.
 - c. Input : *Push button*.
 - d. Output : Lampu indikator, motor listrik.
 - e. *Switching* : *Magnetic Contactor* (Mitsubishi, Type : MSO-N12).
 - f. Proteksi listrik : 1 unit MCB 1 fasa (4A), dan 1 unit MCB 3 fasa (20).
 - g. Proteksi Motor Listrik : *Thermal Overload Relay* (Mitsubishi, Type N12).
2. *Jobsheet* berupa *hardcopy* yang berisi materi pemrograman PLC dan penggunaan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik beserta evaluasi penugasan

untuk mengasah kemampuan peserta didik dalam mata pelajaran instalasi motor listrik.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi Guru

Hasil dari penelitian ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi kendali motor listrik 3 fasa dengan *Programmable Logic Control* (PLC) untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Dapat membantu proses pembelajaran agar lebih menyenangkan dan interaktif, sehingga siswa lebih tertarik dalam mengikuti mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Bagi Sekolah

Sekolah dapat memberikan media pembelajaran yang efektif untuk menunjang kegiatan belajar mengajar guru dan siswa pada jurusan TIPTL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

3. Bagi Peneliti

Hasil dari penelitian ini, peneliti dapat menjadi pengalaman untuk mengaplikasikan pengetahuan tentang media pembelajaran Trainer-Kit untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta agar lebih baik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Penelitian dan Pengembangan

Sugiyono (2013:407) dalam bukunya menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah sebuah metode penelitian yang bertujuan untuk memperoleh suatu produk, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat memperoleh produk tersebut, diperlukan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berguna di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Menurut Nana (2001: 92), untuk melaksanakan pengembangan perangkat pengajaran diperlukan model-model pengembangan yang sesuai dengan sistem pendidikan. Sehubungan dengan itu ada beberapa model pengembangan pembelajaran. Dalam pengembangan perangkat pembelajaran dikenal tiga macam model pengembangan perangkat, yaitu Dick-Carey, dan model Kemp.

Menurut Trianto (2010:177), Secara umum setiap model terdiri dari empat tahap: Pertama, tahap pendefinisian (*define*), yaitu tahapan yang bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan pembelajaran; Kedua, tahap perancangan (*design*), yaitu perancangan prototipe perangkat pembelajaran; Ketiga, tahap pengembangan (*develop*), yaitu yang bertujuan

untuk menghasilkan perangkat pembelajaran; dan Keempat, tahap penyebaran (*disseminate*), yaitu tahap penggunaan perangkat yang dikembangkan.

Dalam desain pembelajaran dikenal beberapa model yang dikemukakan oleh para ahli. Berikut ini akan diuraikan model-model pengembangan perangkat pembelajaran dari beberapa ahli:

a. Dick-Carey

Menurut Dick-Carey, dikembangkan oleh Walter Dick & Lou Carey (1990) dalam Trianto (2010:186), perancangan pengajaran menurut sistem pendekatan ini terdapat beberapa komponen yang akan dilewati di dalam proses pengembangan dan perancangan tersebut yang berupa urutan langkah-langkah. Ditunjukkan Dick & Carey, bahwa telah banyak pengembangan perangkat yang mengikuti urutan secara ajeak dan berhasil mengembangkan perangkat yang efektif.

Adapun urutan perancangan dan pengembangan sebagai berikut:

1) Identifikasi Tujuan Pengajaran (*Identity Instructional Goals*).

Tahap awal model ini adalah menentukan apa yang diinginkan agar siswa dapat melakukannya ketika mereka telah menyelesaikan program pengajarannya.

2) Melakukan Analisi Instruksional (*Conducting a Goal Analysis*).

Ditentukan tipe belajar yang dibutuhkan siswa. tujuan yang dianalisis untuk mengidentifikasi keterampilan yang lebih khusus. Analisis ini akan menghasilkan *chart* atau diagram tentang keterampilan/ konsep dan menunjukan keterkaitan.

- 3) Mengidentifikasi Tingkah Laku Awal/ Karakteristik Siswa (*Identity Entry behaviours, Characteristics*).

Analisis terhadap keterampilan yang perlu dilatihkan dan tahapan prosedur yang perlu dilewati, juga harus dipertimbangkan keterampilan apa yang telah dimiliki.

- 4) Merumuskan Tujuan Kinerja (*Write Performance Objective*).

Dirumuskan pertanyaan khusus tentang apa yang harus dilakukan siswa setelah menyelesaikan pembelajaran.

- 5) Pengembangan Tes Acuan Patokan (*Develop Criterion-Referenced Test Item*).

Dilakukan pengembangan butir *assessment* untuk mengukur kemampuan siswa seperti yang diperkirakan di dalam tujuan.

- 6) Pengembangan Strategi Pembelajaran (*Develop Instructional Strategy*).

Strategi akan meliputi aktivitas preinstruksional, penyampaian informasi, praktik dan balikan, *testing*, yang dilakukan lewat aktivitas.

- 7) Pengembangan atau Memilih Pengajaran (*Develop and Select Instructional Materials*).

Tahap ini akan digunakan strategi pengajaran untuk menghasilkan pengajaran yang meliputi petunjuk siswa, bahan pelajaran, tes, dan panduan guru.

- 8) Merancang dan Melaksanakan Evaluasi Formatif (*Design and Conduct Formative Evaluation*).

Evaluasi dilakukan untuk mengumpulkan data yang digunakan untuk mengidentifikasi bagaimana meningkatkan pengajaran.

9) Menulis Perangkat (*Design and Conduct Summative Evaluation*).

Hasil pada tahap di atas dijadikan dasar untuk menulis perangkat yang dibutuhkan. Hasil perangkat selanjutnya divalidasi dan diimplementasikan dikelas.

10) Revisi Pengajaran (*Instructional Revisions*).

Data dari evaluasi sumatif yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya diringkas dan dianalisis serta diinterpretasikan untuk diidentifikasi kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mencapai ujuan pembelajaran. Begitu pula masukan dari hasil implementasi dan pakar/validator.

b. Pengembangan Sistem Perangkat model Kemp.

Menurut Kemp (1994) dalam Trianto (2010:179), pengembangan perangkat merupakan suatu lingkaran yang kontinum. Tiap-tiap langkah pengembangan berhubungan langsung dengan aktivitas revisi. Pengembangan perangkat dapat dimulai dari mana pun di dalam siklus tersebut.

Unsur-unsur pengembangan perangkat pembelajaran menurut model Kempt, yaitu:

1) Identifikasi Masalah Pembelajaran

Tujuan dari tahap ini adalah mengidentifikasi adanya kesenjangan antara tujuan menurut kurikulum yang berlaku dengan fakta yang terjadi di lapangan baik yang menyangkut model,

pendekatan, metode, teknik maupun strategi yang digunakan guru untuk mencapai pembelajaran.

2) Analisis Siswa.

Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui tingkah laku awal dan karakteristik siswa yang meliputi ciri, kemampuan, dan pengalaman baik individu maupun kelompok.

a) Tingkah laku awal siswa.

Tingkah laku awal siswa perlu diidentifikasi keterampilan keterampilan khusus yang dimiliki oleh siswa sebelum melaksanakan proses pembelajaran.

b) Karakteristik siswa.

Analisis karakteristik sangat penting dilakukan pada awal perencanaan. Analisis ini dilakukan dengan memperhatikan ciri, kemampuan, dan pengalaman siswa baik sebagai individu maupun sebagai kelompok.

3) Analisis Tugas.

Menurut kempt (1994:58), yang dikutip Trianto (2010:181), analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi suatu pengajaran. Analisis tugas yang digunakan dalam proses pembelajaran berguna untuk membantu memudahkan pemahaman atau penguasaan tentang tugas-tugas belajar dan tujuan pembelajaran yang dituangkan dalam bentuk Rencana Pembelajaran (PR) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

4) Merumuskan Indikator.

Indikator adalah tujuan pembelajaran yang diperoleh dari hasil analisis tujuan. Perumusan indikator didasarkan pada analisis pembelajaran dan identifikasi tingkah laku awal siswa , tentang pertanyaan-pertanyaan apa yang dapat dilakukan siswa setelah melakukan pembelajaran.

5) Penyusunan Instrumen Evaluasi

Penyusunan tes hasil belajar merupakan alat evaluasi untuk mengukur ketuntasan indikator dan ketuntasan penguasaan siswa setelah berlangsungnya proses pembelajaran yang didasarkan pada jumlah soal yang dijawab secara benar. Kriteria penilaian yang dilakukan adalah penilaian acuan patokan, sehingga instrumen yang dikembangkan harus dapat mengukur ketuntasan pencapaian tujuan pembelajaran khusus yang telah dirumuskan.

6) Strategi Pembelajaran.

Tahap ini dilakukan strategi belajar mengajar yang sesuai dengan tujuan. Kegiatan ini meliputi: peilihan model, pendekatan dan metode; pemilihan format, yang dipandang mampu memberikan pengalaman yang berguna untuk mencapai tujuan pembelajaran.

7) Pemilihan Media atau Sumber Pembelajaran.

Pemilihan media atau sumber pembelajaran berdasarkan hasil analisis tujuan, karakteristik siswa, dan tugas seperti telah diuraikan sebelumnya, maka memilih alat dan bahan disesuaikan dengan

tuntutan tujuan pembelajaran yang terdapat rencana pelajaran dan lembar kerja siswa.

8) Pelayanan pendukung

Pelayanan pendukung sebetulnya tidak berhubungan langsung dengan substansi pengembangan perangkat, namun sangat menentukan keberhasilan pengembangan alat. Selama proses pengembangan diperlukan pelayanan pendukung berupa kebijakan kepala sekolah, guru mitra, tata usaha, dan tenaga-tenaga terkait serta layanan laboratorium dan perpustakaan. Selain itu dibutuhkan anggaran atau dana, fasilitas, bahan, perlengkapan, pelayanan tenaga kerja, jadwal penyelesaian tahap perencanaan, dan pengembangan.

9) Evaluasi Formatif.

Merupakan bagian penting dari proses perancangan pembelajaran dan berfungsi sebagai pemberi informasi kepada pengajar atau tim pengembangan seberapa baik program telah berfungsi dalam berbagai sasaran dalam uji coba dan pengembangan.

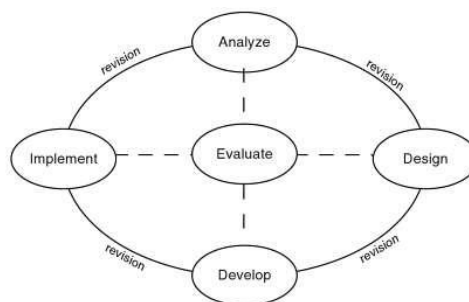
10) Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif berlangsung mengukur tingkat pencapaian tujuan-tujuan utama pada akhir pembelajaran. Sumber informasi utama kemungkinan besar didapatkan baik dari *posttest* dan uji akhir pembelajaran. Penilaian sumatif meliputi: hasil ujian akhir unit, dan uji akhir untuk pelajaran tertentu.

11) Revisi Perangkat Pembelajaran.

Kegiatan revisi dimaksudkan untuk mengevaluasi dan memperbaiki rancangan yang dibuat. Revisi dilakukan berdasarkan masukan dan penilaian yang diperoleh dari kegiatan validasi perangkat pembelajaran oleh pakar, simulasi terbatas, dan ujicoba terbatas sehingga validasi ini lebih pada tujuan kebenaran dan kesesuaian isi pada saat menerapkannya sebagai perangkat pembelajaran di sekolah.

Selain itu terdapat model penelitian dan pengembangan menurut Robert Maribe Branch (2009: 2) yang merupakan model ADDIE. ADDIE merupakan kependekan dari *Analyze, Design, Develop, Implement* dan *Evaluation*. Filosofi pendidikan dalam model ADDIE harus bersifat *student centred*, inovatif, otentik, dan inspiratif. Menurut Branch membuat produk menggunakan proses ADDIE merupakan salah satu cara yang paling efektif saat ini. Karena ADDIE hanya sebuah proses yang berfungsi sebagai kerangka pedoman untuk situasi yang kompleks, sehingga tepat untuk mengembangkan produk pendidikan dan sumber belajar lainnya. Langkah-langkah dalam ADDIE dijelaskan oleh Branch seperti gambar berikut:



Gambar 1. Model ADDIE (Branch, 2009: 2)

Dalam 5 langkah tersebut, Branch menjelaskan terdapat 21 tahap untuk mengatur prosedur umum dalam desain pembelajaran. Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Tahapan Desain Pembelajaran Dengan Model ADDIE oleh Branch (2009: 3)

Concept	Analyze	Design	Develop	Implement	Evaluate
	Identify the probable causes for a performance gap	Verify the desired performances and appropriate testing methods	Generate and validate the learning resources	Prepare the learning environment and engage the students	Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation
Common Procedures	1. Validate the performance gap 2. Determine instructional goals 3. Confirm the intended audience 4. Identify required resources 5. Determine potential delivery systems (including cost estimate) 6. Compose a project management plan	7. Conduct a task inventory 8. Compose performance objectives 9. Generate testing strategies 10. Calculate return on investment	11. Generate content 12. Select or develop supporting media 13. Develop guidance for the student 14. Develop guidance for the teacher 15. Conduct formative revisions 16. Conduct a Pilot Test	17. Prepare the teacher 18. Prepare the student	19. Determine evaluation criteria 20. Select evaluation tools 21. Conduct evaluations
	Analysis Summary	Design Brief	Learning Resources	Implementation Strategy	Evaluation Plan

Model Penelitian ADDIE oleh Robert Maribe Branch lebih terarah untuk mengembangkan media pembelajaran yang inovatif. Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan merupakan media pembelajaran praktik instalasi motor listrik dengan kendali PLC. Dengan berbagai pertimbangan, seperti penelitian hanya sampai pada uji kelayakan media, pengembangan media yang inovatif, dan hasil pengembangan yang dirasa lebih efektif maka peneliti menggunakan model penelitian ADDIE.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media adalah bentuk kata jamak dari medium, yang dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar. Menurut bahasa media berasal dari kata latin *medius* yang secara harafiah berarti "tengah", "perantara". Dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Azhar Arsyad, 2007: 3).

Gerlack dan Ely (1971) yang dikutip oleh azhar arsyad (2007: 3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan maupun sikap. Didalam pengertian ini guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khususnya, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung didefinisikan sebagai alat-alat grafis atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Istilah media menunjukkan segala sesuatu yang membawa atau menyalurkan informasi antara sumber dan penerima (Sadiman dkk, 2011: 6).

Menurut Gagne (1970) yang dikutip oleh Arief S.Sadiman et al. (2003: 6) mengatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang untuk belajar. Menurut Briggs (1970) yang dikutip oleh oleh Arief S.Sadiman et al. (2003:6) berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Selanjutnya menurut Miarso

dalam Rusman (2012: 160) menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dan dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta kemauan peserta didik sehingga dapat menimbulkan terjadinya proses pembelajaran. Tetapi banyak batasan yang diberikan atau dikemukakan oleh para ahli tentang media. Salah satunya dari Asosiasi Teknologi dan komunikasi pendidikan (*Association of Education and Communication Technology/AECT*) di Amerika, membatasi media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan atau informasi.

Sunaryo dkk (2012: 1) menjelaskan bahwa media hanyalah satu dari empat komponen yang harus ada. Komponen yang lain yaitu sumber informasi, informasi dan penerima informasi. Seandainya satu dari empat komponen tersebut tidak ada, maka proses komunikasi tidak mungkin terjadi. Interaksi dan saling ketergantungan keempat komponen tersebut adalah:



Gambar 2. Proses Komunikasi (Soenarto dkk, 2012:1)

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dibahas diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah suatu bentuk sarana atau produk yang digunakan untuk membantu menyampaikan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadi proses belajar yang berkualitas dan mencapai kompetensi yang diharapkan. Media adalah salah satu komponen penting dari empat

komponen yang harus ada dalam sebuah komunikasi, tiga komponen penting yang lainnya adalah sumber informasi, informasi, dan penerima informasi. Jika salah satu komponen tersebut tidak ada maka proses komunikasi tidak akan terjadi.

b. Desain Media

Pada aspek desain media dalam instrumen penelitian, berikut dijelaskan oleh para ahli tentang aspek desain media dilihat dari kriteria pemilihan media pembelajaran. Pemilihan media pembelajaran harus dikembangkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, kondisi, dan keterbatasan yang ada. Guru harus memperhatikan faktor-faktor dalam memilih media pembelajaran, Arif S (2012) yaitu:

- 1) Tujuan instruksional yang ingin dicapai,
- 2) Karakteristik siswa,
- 3) Jenis rangsangan belajar yang diinginkan (audio atau visual), keadaan latar atau lingkungan, dan gerak atau diam,
- 4) Ketersediaan sumber setempat,
- 5) Apakah media siap pakai, ataukah media rancang,
- 6) Kepraktisan dan ketahanan media,
- 7) Efektifitas biaya dalam jangka waktu panjang.

Menurut Sharon E. Smaldino, Deborah L. Lowther dan Jamess D. Russel dalam buku *Instructional Technology and Media for Learning* (2011 : 78), di dalam pembuatan sebuah media pembelajaran harus memperhatikan dua aspek yang sangat peting, yaitu aspek unsur – unsur visual serta unsur – unsur teks. Unsur – unsur visual tersebut mencakup :

- 1) Pengaturan, hal yang pertama dilakukan adalah menentukan unsur – unsur apa saja yang disertakan dalam visual. Selanjutnya pertimbangkan tampilan keseluruhannya. Di dalam pengaturan harus memperhatikan beberapa aspek yang sangat penting, diantaranya adalah perataan, bentuk, aturan sepertiga, kedekatan, pengarah, kontras sosok – latar, serta konsistensi.
- 2) Keseimbangan, keseimbangan akan tercapai apabila ketika titik berat unsur – unsur dalam sebuah tampilan secara merata tersebar pada tiap sisi sebuah sumbu.
- 3) Warna, di dalam memilih sebuah skema warna untuk sebuah visual harus memperhatikan keharmonisan warna. Konsisten dengan pilihan warna umum diseluruh material. Kombinasi warna yang berbeda memberikan kontras sosok latar yang berbeda.
- 4) Menarik, untuk memberikan sebuah efek maka visual tersebut haruslah semenarik mungkin. Hal tersebut dapat dilakukan dengan beberapa teknik untuk menghasilkan daya tarik : gaya, kejutan, tekstur, dan interaksi.

Sebagian besar tampilan di dalam multimedia interaktif menyertakan informasi tekstual selain visual. Untuk itu dalam pembuatan multimedia interaktif harus memperhatikan unsur – unsur tekstual seperti diantaranya :

- 1) Gaya. Gaya dari teks harusnya konsisten serta selaras dengan unsur – unsur visual lainnya. Untuk penyampaian informasi disarankan memakai gaya yang terus terang, gaya teks yang polos seperti Arial dan Times New Roman.

- 2) Ukuran. Ukuran teks sangatlah penting guna mempermudah pengguna dalam membaca informasi yang disajikan. Ukuran teks tidak boleh terlalu kecil sehingga mudah untuk pengguna membacanya.
- 3) Spasi. Ketika membuat visual menggunakan komputer, spasi teks otomatis disesuaikan untuk mencapai keterbacaan maksimum. Jika sebuah efek desain yang diinginkan membutuhkan spasi yang berbeda, spasi diantara huruf – huruf dapat dirapatkan ataupun dilonggarkan dengan memformat ulang teks.
- 4) Warna. Warna teks seharusnya kontras dengan warna latar belakang agar mudah dibaca serta dapat memberikan penekanan dibagian yang menarik perhatian tertentu pada teks tersebut.
- 5) Penggunaan Huruf Besar. Untuk kemudahan keterbacaan yang terbaik sebaiknya menggunakan huruf kecil semua serta menambahkan huruf besar jika dibutuhkan sewajarnya.

Berdasarkan beberapa memaparan para ahli di atas, maka dalam penelitian dan pengembangan media ini didasari dengan aspek desain media dengan indikator: (a) kerapian desain, (b) terdapat notasi keterangan, (c) ketepatan penggunaan komponen, (d) kemenarikan tampilan, (e) ukuran media, (f) dapat berfungsi sesuai desain. Selain itu juga menambah kemampuan siswa dalam berkreasi memecahkan masalah yang baru dan menumbuhkan semangat belajar. Dengan media yang inovatif ini guru akan terbantu dalam penyampaian materi yang bervariasi.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Pada aspek kemanfaatan media dalam instrumen penelitian, berikut dijelaskan oleh para ahli tentang aspek kemanfaatan dari penggunaan media pembelajaran. Kemp dan Dayton dalam Arsyad (2003:21) menjelaskan manfaat penggunaan media sebagai bagian integral pembelajaran di kelas yaitu: (1) Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku, (2) Pembelajaran bisa lebih menarik, (3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi siswa, umpan balik, dan penguatan, (4) Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya untuk dapat diserap siswa, (5) Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bila integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara terorganisasikan dengan baik, spesifik, dan jelas, (6) Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana saja diinginkan atau diperlukan terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu, (7) Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses pembelajaran dapat ditingkatkan, (8) Peran guru dapat berubah arah yang lebih positif, beban guru untuk penjelasan yang berulang-ulang mengenai isi pelajaran dapat dikurangi bahkan dihilangkan sehingga ia dapat memusatkan perhatian kepada aspek

penting lain dalam proses belajar mengajar, misalnya sebagai konsultan atau penasihat siswa.

Sedangkan beberapa manfaat media pembelajaran seperti yang didefinisikan oleh Arief S.Sadiman et al. (2003: 16) sebagai berikut:

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya:
 - a) Objek yang terlalu besar--bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model;
 - b) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar;
 - c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*;
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, 3film bingkai, foto maupun secara verbal;
 - e) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain, dan
 - f) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain.

3. Penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif peserta didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
 - a) Menimbulkan kegairahan belajar;
 - b) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan;
 - c) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
4. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi ditentukan sama setiap siswa maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pembelajaran, yaitu dengan kemampuannya dalam:
 - a. Memberikan perangsangan yang sama;
 - b. Mempersamakan pengalaman;
 - c. Menimbulkan persepsi yang sama.

Dengan demikian, dapat dipahami bahwa setidaknya, media pembelajaran memiliki manfaat yang cukup signifikan seperti: (1) meningkatkan minat dan motivasi belajar, (2) mengefisienkan pembelajaran sebab guru tidak perlu terlalu banyak menjelaskan, (3) menyeragamkan pemahaman, (4) meminimalkan keterbatasan-keterbatasan dalam pembelajaran, (5) Guru menjadi lebih produktif dengan mengarahkan

perhatian ke aspek selain menyampaikan materi yang berulang-ulang, (6) Proses pembelajaran menjadi lebih menarik, dan (7) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan biaya.

d. Kriteria Penilaian Kualitas Media pembelajaran

Penjelasan secara umum tentang karakteristik suatu media pembelajaran ditinjau dari segi kualitas, menurut Walker dan Hess dalam Azhar Arsyad (2013:175) dapat di lihat dalam penjelasan berikut :

- a. Kualitas isi dan tujuan. Didalamnya terdapat segi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat atau perhatian, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi siswa.
- b. Kualitas Instruksional. Hal yang mencakup dalam aspek ini yaitu memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas pembelajaran, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi pembelajarannya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat memberi dampak bagi siswa, serta dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.
- c. Kualitas teknis. Didalamnya termasuk dari segi keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan atau tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya, dan kualitas pendokumentasiannya.

Penilaian media pembelajaran terdiri dari empat aspek yaitu: (1) Desain dan unjuk kerja media, (2) pengoperasian media, (3) manfaat media, dan (6) Materi dalam media (Aditya Prabhandita, 2012: 48).

Sedangkan penilaian media pembelajaran menurut Fathuropik terdiri dari empat aspek yaitu: (1) Desain tampilan, (2) kualitas materi, (3) kemanfaatan, (4) teknis (Fathuropik, 2014: 37). Berdasarkan beberapa penafsiran di atas, maka dapat disimpulkan bahwa untuk menilai media pembelajaran dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa aspek yaitu: (1) Desain tampilan, (2) pengoperasian media, (3) kualitas materi, (4) kemanfaatan.

Beberapa pendapat yang sudah diuraikan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk mengetahui kriteria kualitas media pembelajaran dari segi media mengacu pada sisi teknis dapat dinilai berdasarkan beberapa aspek yakni aspek desain media, pengoperasian, dan kemanfaatan. Kualitas media dari segi materi dapat dilihat berdasarkan aspek kualitas materi dan aspek kemanfaatan, dan dari segi instruksional untuk mengukur kelayakan media dapat dilihat berdasarkan aspek kualitas materi, pengoperasian media, dan kemanfaatan.

5. Trainer-kit

Trainer-kit atau alat peraga dalam dunia pendidikan sendiri memiliki pengertian yang cukup luas seperti yang ditulis Nana (2009), alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien.

Menurut Wisnu (2015) dalam skripsinya, Trainer kit adalah alat yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar agar menjadi lebih efektif, efisien, menarik, dan membangkitkan minat siswa dalam mendalami

materi. Dari pernyataan tersebut dapat pula diartikan bahwa trainer kit adalah media pembelajaran berupa alat yang dapat dilihat maupun didengar yang berguna untuk membantu menyampaikan materi dalam proses pembelajaran.

6. Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik merupakan pembelajaran praktik yang terdapat di jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan tenaga listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Sesuai dengan kurikulum 2013 dan silabus yang digunakan dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik diberikan sejak kelas 2, dan materi lanjutan diberikan pada kelas 3.

Adapun kompetensi inti yang diberikan pada kelas 3 adalah sebagai berikut:

- KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 :Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan

peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Adapun kompetensi dasar yang diberikan pada kelas 3 adalah sebagai berikut:

- a. 3.1. Menjelaskan Pemasangan Kompetensi dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- b. 4.1. Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- c. 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan kompetensi dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- d. 4.2. Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- e. 3.3. Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- f. 4.3. Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

Dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII ini menggunakan perangkat *Programmable logic control* (PLC), dalam pengendalian motor, *Programmable logic control* (PLC), dirujuk dari *programmable controller*, nama ini diberikan pada suatu komputer yang pada dasarnya dipergunakan pada aplikasi kontrol industri dan komersial. *Programmable logic control* (PLC)

berbeda dengan jenis komputer yang digunakan pada perkantoran. Aplikasi yang spesifik sangat luas dan bervariasi, semua *Programmable logic control* (PLC) untuk memonitor data input dan nilai variabel yang lainnya, membuat keputusan berdasarkan program yang tersimpan, dan mengontrol output proses secara otomatis pada suatu mesin. Maksud dan tujuan pada pembelajaran ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada anda tentang informasi dasar dari fungsi dan konfigurasi dengan menekankan pada *Programmable logic control* (PLC).

Komponen dasar PLC terdiri dari *modul input*, *central processing unit* (CPU), *modul output* dan perangkat pemrograman (*programming device*). Jenis *modul input* yang digunakan pada *Programmable logic control* (PLC) tergantung pada jenis peralatan input yang digunakan. Beberapa modul input dapat merespon *input digital*, juga disebut *input diskret*, yang bekerja on atau off. Selain itu *modul input* yang dapat merespon *signal analog*. *Signal analog* tersebut yang menyatakan kondisi proses atau mesin seperti nilai tegangan dan arus. Fungsi dasar dari rangkaian input *Programmable logic control* (PLC) untuk merubah sinyal yang berasal dari saklar dan sensor menjadi sinyal logik yang dapat dipergunakan oleh CPU.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anindyo Pradipto (2013) dengan judul "*Prototype Sorting Station* Sebagai Media Pembelajaran PLC Pada Mata Diklat Perakitan Dan Pengoperasian Sistem Kendali Di SMK Negeri 2 Yogyakarta". Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) proses pembuatan media prototype

sorting station dilakukan melalui beberapa tahap yaitu, analisis, perencanaan, dan pengembangan, (2) tingkat kelayakan produk sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian ahli materi mendapatkan skor rata-rata 4,22 dengan kategori "sangat baik", penilaian ahli media mendapatkan skor rata-rata 4,32 dengan kategori "sangat baik", penilaian oleh guru mendapatkan skor rata-rata 4,64 dengan kategori "sangat baik", dan penilaian siswa mendapatkan skor rata-rata 4,28 dengan kategori "sangat baik", (3) hasil uji-t terhadap data post test kelas kontrol dan eksperimen dengan $db = 52$ dan taraf signifikan 5% menyatakan $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ ($2,738 > 2,006$) dan signifikansi ($0,008 < 0,05$), artinya terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata nilai prestasi belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, hal ini juga ditunjukkan dari hasil rata-rata nilai post test kelas eksperimen sebesar 80,42 dan rata-rata nilai kelas kontrol sebesar 75,18, dengan demikian prestasi belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran prototype sorting station lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Wisnu Tri Nugroho (2015) dengan judul "Pengembangan Trainer Kit Fleksibel Untuk Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroller Dan Robotik Pada Program Keahlian Teknik Audio Video Di Smk Negeri 3 Yogyakarta". Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer kit Fleksibel, digunakan instrumen yang telah dikonsultasikan dan mendapatkan *expert judgment* oleh para ahli. Instrumen yang telah disepakati kemudian diukur tingkat reliabilitas menggunakan rumus alpha. Setelah tingkat reliabilitas

tercapai maka instrumen digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer kit Fleksibel. Pengukuran dilakukan pada 3 aspek, yaitu validasi isi (content validity), validasi konstruk (construct validity) dan uji pemakaian oleh pengguna. (2) Uji Pemakaian dilakukan pada 29 siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N 3 Yogyakarta. Penilaian dilihat dari 3 aspek, yaitu kualitas materi, pengoprasian media dan pembelajaran. pada aspek kualitas materi mendapatkan nilai 78.35%, aspek pengoprasian media mendapatkan nilai 68.19% dan aspek pembelajaran mendapatkan nilai 79.09%. Berdasarkan data tersebut, media Trainer kit Fleksibel mendapatkan nilai total sebesar 75.21%. Melihat nilai total yang didapat dari 29 siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N 3 Yogyakarta , maka media pembelajaran ini dikategorikan "LAYAK" untuk digunakan sebagai media pembelajaran kelas X mata pelajaran Teknik Mikrokontroller dan Robotik Kompetensi Dasar Operasi putar dan geser dan Program deret LED pada Program Keahlian Teknik Audio Video SMK N 3 Yogyakarta.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Arvin Heri Wicaksono (2016) dengan judul "Pengembangan Trainer Kit Sensor Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Sensor Dan Aktuator Di Smk Negeri 2 Pengasih". Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) ADDIE yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. (2) Hasil pengujian unjuk kerja trainer kit sensor, diketahui modul sensor dapat bekerja dengan baik yaitu mampu mendeteksi perubahan objek masing-masing sensor. Hasil penelitian

pada tahap uji kelayakan oleh ahli materi dan media mendapatkan kategori "Sangat Layak". Hasil penelitian uji kelayakan oleh pengguna, media pembelajaran Trainer Kit Sensor ditinjau dari tiga aspek yaitu: (1) aspek materi mendapatkan persentase skor 85,16%; (2) aspek pembelajaran mendapatkan persentase skor 83,33%; (3) aspek teknis mendapatkan persentase skor 82,48%. Total penilaian semua aspek mendapatkan persentase skor 83,66% dengan kategori "Sangat Layak". Pada penelitian pencapaian hasil belajar didapatkan nilai rata-rata siswa sebelum menggunakan trainer kit sensor sebesar 57,54 dan nilai rata-rata siswa sesudah menggunakan trainer kit sensor sebesar 78,68.

C. Kerangka Pikir

Pembelajaran dinyatakan berhasil apabila siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan tuntas. Salah satu indikator tujuan pembelajaran adalah tercapainya hasil belajar yang baik sesuai yang ditentukan. Berbagai cara yang dilakukan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran, seperti dengan menggunakan media pembelajaran dan mengajar dengan strategi pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yaitu menggunakan trainer dalam sebuah proses belajar mengajar merupakan cara untuk pemahaman siswa terhadap materi yang akan diajarkan, dan juga untuk mengaplikasikan langsung dengan kondisi yang nyata dalam dunia kerja. Banyak inovasi yang telah dikembangkan oleh para peneliti terkait dengan desain dan kegunaan trainer-kit, namun sejauh pengamatan peneliti belum ada yang mengembangkan kearah trainer-kit untuk instalasi motor listrik dengan PLC dalam satu unit.

Hasil pengamatan peneliti yang disebutkan dalam latar belakang menunjukkan dalam proses praktik instalasi motor listrik timbul berbagai masalah diantaranya : kesalahan pengawatan, rusaknya salah satu port I/O PLC, baut yang sudah kendor, pemborosan pemakaian kabel instalasi, waktu pelajaran yang berjalan tidak efektif, dan siswa kurang tertarik pada saat proses belajar mengajar atau praktik. Kurangnya ketertarikan siswa pada praktik instalasi motor listrik karena faktor sarana prasarana, membuat peneliti berinovasi dengan membuat trainer-kit instalasi motor listrik .

Dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran ini menggunakan konsep ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) oleh Robert Maribe Branch yang memiliki langkah-langkah penelitian dan pengembangan secara detail dan lengkap dalam pengembangan pembelajaran.

Pada tahap pengembangan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik yang sudah berbentuk media Pembelajaran sebelum masuk dalam tahap implementasi media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik harus diujicoba dan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran tersebut. Ujicoba disini dengan menggunakan uji coba terbatas/uji coba kelompok kecil untuk mencari kelemahan dari Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik sebelum diimplementasikan di kelompok besar.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah spesifikasi Trainer-Kit setelah dikembangkan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta?
2. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli materi?
3. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli media?
4. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut pengguna?
5. Bagaimana unjuk kerja Trainer-Kit pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model penelitian dan pengembangan trainer-kit untuk mata pelajaran instalasi motor listrik ini termasuk dalam metode penelitian dan pengembangan yaitu (*Research and Development*) dalam bidang pendidikan. Langkah-langkah yang digunakan adalah model ADDIE menurut Robert Maribe Branch (2009) yaitu *Analyse* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *implementation* (menerapkan), *Evaluation* (mengevaluasi). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yang akan meningkatkan keefektifan belajar mengajar khususnya dalam praktik instalasi motor listrik dengan menggunakan *Programmable logic control* (PLC) dan menguji kelayakan media pembelajaran yang digunakan dalam dunia pendidikan.

Pengembangan yang akan dilakukan merupakan pengembangan media pembelajaran untuk mata pelajaran instalasi motor listrik yang sebelumnya belum ada pada pembelajaran Praktik instalasi motor listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Pengembangan berupa trainer-kit untuk mata pelajaran instalasi motor listrik, dan *jobsheet* untuk menunjang proses pembelajaran.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan dilaksanakan berdasarkan langkah-langkah ADDIE yang digambarkan oleh Branch. Langkah-langkah yang dituliskan dalam buku *Instructional Design: The ADDIE Approach* adalah untuk memperkenalkan pendekatan ADDIE sebagai landasan proses dalam membuat sumber-sumber belajar secara efektif (Branch, 2009: 3). Dari langkah-langkah tersebut peneliti menyusun tabel penelitian pengembangan Trainer-kit instalasi motor listrik seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Langkah Penelitian dan Pengembangan Trainer-kit instalasi motor listrik

Konsep	Tindakan
1. <i>Analyse</i> (menganalisis) Melakukan analisis kerja dan analisis kebutuhan pada mata pelajaran Instalasi motor listrik	<ul style="list-style-type: none">a. Menganalisis kesenjangan kinerja dalam proses belajar mengajar dalam pembelajaran.b. Menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi motor listrikc. Menganalisis kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik.d. Menganalisis sumber-sumber yang ada seperti fasilitas penunjang pembelajaran.e. Menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada.

	f. Menyusun rencana proses penelitian.
<p>2. Design (merancang)</p> <p>Memverifikasi kinerja yang akan dicapai dan pemilihan metode tes yang sesuai.</p>	<p>a. Menyusun tugas-tugas dalam <i>jobsheet</i> yang dipergunakan untuk membuat peserta didik dapat mencapai kompetensi pembelajaran</p> <p>b. Menyusun tujuan pembelajaran dalam <i>jobsheet</i>.</p> <p>c. Menyusun strategi tes dalam <i>jobsheet</i>.</p> <p>d. Menghitung investasi atau biaya yang dikeluarkan.</p>
<p>3. Develop (mengembangkan)</p> <p>Menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar</p>	<p>a. Membuat konsep pembelajaran (RPP)</p> <p>b. Membuat media <i>Trainer-kit</i> instalasi motor listrik untuk mendukung pembelajaran.</p> <p>c. Membuat buku petunjuk media <i>Trainer-kit</i> instalasi motor listrik untuk peserta didik.</p> <p>d. Melakukan Revisi Formatif</p>
<p>4. Implementation (menerapkan)</p> <p>Menyiapkan dan mengimplementasikan solusi yang telah dibuat.</p>	<p>a. Menyiapkan guru.</p> <p>b. Menyiapkan peserta didik.</p> <p>b. Menerapkan dalam proses pembelajaran Kompetensi dasar instalasi motor listrik dengan kendali PLC</p>

<p>5. <i>Evaluation</i> (mengevaluasi)</p> <p>Melakukan perbaikan terakhir sesuai saran dan pengolahan data yang didapat.</p>	<p>a. Menentukan Kriteria evaluasi.</p> <p>b. Memilih alat untuk evaluasi.</p> <p>c. Melakukan evaluasi.</p> <p>d. Melakukan revisi.</p>
--	--

Langkah-langkah tersebut dilakukan peneliti selama periode penelitian.

Penjelasan dari langkah-langkah model R&D ADDIE adalah sebagai berikut:

1. *Analyse* (analisis)

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi dengan melakukan observasi pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Peneliti melakukan 6 langkah untuk mencari permasalahan yang ada dan mencari solusi yang tepat untuk menghadapinya, antara lain:

- a. Menganalisis kesenjangan kinerja dalam proses belajar mengajar dalam pembelajaran.

Dalam proses ini peneliti melakukan observasi nonsimetris terhadap pembelajaran mata pelajaran instalasi motor listrik untuk mengetahui apakah terdapat kesenjangan kinerja pada saat pembelajaran berlangsung. Kesenjangan kinerja meliputi permasalahan yang berdampak tidak tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan mengukur kinerja yang ada dan menentukan kinerja yang ingin dicapai maka selanjutnya dapat diidentifikasi permasalahan yang menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran tersebut.

- b. Menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi motor listrik.

Dalam proses ini peneliti melakukan analisis kompetensi dasar mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII. Ranah kognitif, afektif, dan psikomotor menjadi proyeksi yang dianalisis.

- c. Menganalisis kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik.

Melihat dan menganalisis kemampuan, semangat dan sikap peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Dalam proses ini peneliti melakukan observasi didalam kegiatan pembelajaran dan wawancara dengan guru pengampu serta peserta didik.

- d. Menganalisis sumber-sumber yang ada seperti fasilitas penunjang pembelajaran.

Melakukan analisis terhadap kebutuhan bahan dan alat, yaitu yang masuk dalam fasilitas penunjang dalam mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII. Seperti ruang kelas, waktu pembelajaran, dan fasilitas yang menunjang proses pembelajaran lainnya.

- e. Menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada.

Setelah melakukan analisi terhadap masalah yang ada, lakukan pertimbangan dengan beberapa pilihan yang tepat untuk mengatasi permasalahan, dan paling tidak meminimalisir permasalahan. Pertimbangkan waktu, biaya setiap langkah ADDIE dan biaya keseluruhan.

- f. Menyusun rencana proses penelitian.

Merencanakan dan menyusun jadwal pelaksanaan penelitian dan pengembangan. Perkiraan waktu dimulainya penelitian hingga penyusunan laporan.

2. *Design* (merancang)

Proses Design merupakan lanjutan dari proses *Analyze*. Pada tahap ini peneliti membuat rencana yang akan dilakukan setelah mendapatkan data observasi. Proses design ini berfokus pada tujuan instruksional yang akan dicapai dan metode tes yang akan digunakan. Terdapat 4 langkah yang dilakukan dalam tahap ini, diantaranya:

- a. Menyusun tugas-tugas dalam jobsheet yang dipergunakan untuk membuat peserta didik dapat mencapai kompetensi pembelajaran.

Penyusunan tugas disini adalah perancangan jobsheet untuk menunjang dalam proses pembelajaran. Di dalam jobsheet terdapat tugas-tugas yang secara runtut menuntun peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

- b. Menyusun tujuan pembelajaran dalam *jobsheet*.

Penyusunan tujuan pembelajaran pada jobsheet, yaitu apa yang harus dicapai oleh siswa dalam jobsheet tersebut. Hal ini bertujuan untuk penentuan tes yang ada dalam jobsheet.

- c. Menyusun strategi tes dalam *jobsheet*.

Tes disusun sesuai tujuan pembelajaran yang harus dicapai dan dikuasai oleh siswa. Tes harus dapat mengukur tingkat pencapaian siswa terhadap tujuan pembelajaran.

- d. Menghitung investasi atau biaya yang dikeluarkan.

Langkah ini merupakan proses penghitungan investasi dan biaya yang dikeluarkan dalam proses penelitian.

3. *Develop* (Mengembangkan)

Develop merupakan proses pembuatan atau mengembangkan sumber belajar dan memvalidasinya. Tahap ini merupakan tahap secara nyata dalam mengerjakan sumber belajar. Pada tahap ini peneliti melakukan 5 langkah penelitian sebagai berikut:

- a. Membuat konsep pembelajaran (RPP)

Membuat konsep pembelajaran, berupa pembukaan, inti dan penutup. Konsep pembelajaran dibuat agar guru pengampu mata pelajaran Instalasi motor listrik dapat memahami cara penyampaian materi menggunakan media pembelajaran trainer-kit instalasi motor listrik.

- b. Membuat media Trainer-kit instalasi motor listrik untuk mendukung pembelajaran.

Langkah ini merupakan pembuatan perangkat keras trainer-kit instalasi motor listrik. Proses ini dimulai dari tahap (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan media, (3) pembuatan media, dan (4) poses pengujian trainer-kit instalasi motor listrik. Tahap analisis kebutuhan merupakan pembuatan daftar alat dan bahan dalam pengembangan perangkat keras media trainer-kit instalasi motor listrik. Tahap perancangan dimulai dari pembuatan design layout interface trainer-kit menggunakan software autocad 2014, lalu di convert ke software coreldraw X7 untuk proses mencetak desain. Tahap pembuatan adalah tahap dimana merealisasikan

media yang sudah didesain dan dirancang. Dan tahap pengujian dilakukan untuk menguji media yang sudah dibuat sesuai dengan hasil rancangan atau tidak.

- c. Membuat buku petunjuk media Trainer-kit instalasi motor listrik untuk peserta didik.

Pembuatan buku petunjuk bertujuan untuk membantu pengoperasian media trainer-kit instalasi motor listrik. Buku petunjuk harus berisi cara penggunaan media secara terperinci untuk membantu siswa dalam melakukan praktikum.

- d. Melakukan Revisi Formatif

Revisi formatif merupakan revisi awal untuk mengumpulkan informasi dan data sebelum proses implementasi. Revisi ini adalah proses uji coba awal untuk menemukan kesalahan pada sumber belajar yang telah dikembangkan. Pada langkah ini sumber belajar yang sudah jadi diuji oleh ahli materi dan ahli media. Kemudian hasil ujicoba akan diolah untuk merevisi sumber belajar sebelum proses ujicoba selanjutnya. Hasil revisi kemudian di ujicoba pada kelompok kecil. Tahap pengujian dilakukan dengan 5 peserta didik. Hasil pengujian digunakan untuk merevisi sumber belajar dan layak untuk digunakan pada tahap implementasi.

Namun sebelum proses pengambilan data, alat pengambilan data penelitian harus divalidasi terlebih dahulu reliabilitasnya. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa aspek yang akan diukur dalam media dapat diukur. Data hasil ujicoba terbatas diolah menggunakan rumus *alpha* untuk mendapatkan data uji reliabilitas.

4. *Implement (Menerapkan)*

Setelah media trainer-kit instalasi motor listrik pada mata pelajaran instalasi motor listrik selesai dibuat dan dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media maka selanjutnya dilakukan penerapan dalam proses pembelajaran. Implementasi dilakukan pada siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta Teknik instalasi dan pemanfaatan tenaga listrik kelas XII. Implementasi dilakukan untuk menguji tingkat kelayakan media pembelajaran trainer-kit instalasi motor listrik pada proses pembelajaran mata pelajaran instalasi motor listrik.

Dalam tahap ini terdapat dua langkah yang dilakukan sebelum proses implementasi dilakukan, pertama adalah menyiapkan guru pengampu dan yang kedua adalah menyiapkan peserta didik. Menyiapkan guru pengampu meliputi pemberian materi pemahaman tentang media dan penggunaan media pembelajaran trainer-kit instalasi motor listrik. Menyiapkan peserta didik meliputi pemberian informasi kepada peserta didik untuk membawa peralatan yang mendukung proses penerapan. Persiapan ini akan berpengaruh pada proses penerapan supaya tidak terjadi kendala diluar penelitian.

5. *Evaluate (mengevaluasi)*

Dalam tahap evaluasi peneliti harus melakukan tiga langkah yaitu menentukan kriteria evaluasi, memilih alat untuk evaluasi, dan melakukan evaluasi. Terdapat 3 kriteria evaluasi menurut Branch (2009: 155) yaitu (1) evaluasi presepsi, (2) evaluasi pembelajaran, dan (3) evaluasi kemampuan. Sedangkan alat evaluasi diantaranya adalah survei, kuisisioner, wawancara, skala likert, pertanyaan terbuka, ujian, permainan peran, observasi, latihan,

simulasi, tugas autentik, daftar cek kinerja, penilaian atasan, pengamatan sebaya, dan lain-lain.

Kriteria tahap evaluasi yang dipilih adalah evaluasi persepsi. Evaluasi persepsi adalah evaluasi untuk mengetahui apa yang dipikirkan oleh siswa terhadap trainer-kit instalasi motor listrik sebagai media dan sekaligus sumber belajar yang baru.

Langkah selanjutnya adalah menentukan alat evaluasi. Alat yang dipilih peneliti adalah angket dengan skala likert empat pilihan. Lalu, setelah memilih alat evaluasi, lakukan evaluasi. Proses ini dilaksanakan dengan memberikan angket terhadap peserta didik atau siswa setelah menggunakan trainer-kit instalasi motor listrik selama 2 kali pertemuan. Hasil dari angket akan digunakan untuk perbaikan terakhir trainer-kit instalasi motor listrik.

Revisi ini adalah proses uji coba awal untuk menemukan kesalahan pada sumber belajar yang telah dikembangkan. Pada langkah ini sumber belajar yang sudah jadi diuji oleh ahli materi dan ahli media. Kemudian hasil uji coba akan diolah untuk melakukan revisi selanjutnya.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta di Jalan Pramuka Nomor 62 Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2016 sampai dengan bulan April 2016.

D. Sumber data/Subjek Penelitian

Penelitian Research and Development dilakukan di (1) Bengkel Proyek Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY, untuk proses pengembangan perangkat keras. (2) SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebagai tempat untuk implementasi produk pada situasi pembelajaran yang sebenarnya. (3) Waktu penelitian dilakukan bulan Januari-Februari 2016 untuk pembuatan produk, dan bulan April untuk implementasi atau pengujian kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.

Subjek penelitian adalah Peserta didik kelas XII dan Guru SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta program keahlian Teknik Instalasi Dan Pemanfaatan Tenaga Listrik. Sementara itu objek penelitiannya adalah kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik yang digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

E. Metode dan Alat Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-datayang dibutuhkan dalam penelitian yang kemudian di analisis. Teknik pengumpulan data yang dipakai untuk menjawab permasalahan dalam penelitian adalah metode observasi dan Kuesioner (Angket).

1. Metode Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui karakteristik, situasi, dan kondisi tempat penelitian. Metode observasi yang digunakan adalah metode observasi nonsistematis. Metode pengumpulan data ini dilakukan

dengan cara mengamati kegiatan pembelajaran, media yang digunakan dan pencapaian kompetensi. Data observasi sebelum dilakukan penelitian digunakan dalam pembuatan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijabarkan dalam BAB I dan pada prosedur penelitian pada BAB III. Data observasi, setelah penelitian akan dijabarkan dalam BAB IV.

2. Kuesioner (Angket)

Data dalam penelitian ini Metode dan Alat Pengumpulan Data dengan menggunakan kuesioner atau angket. Menurut Sugiyono (2013:142) angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kelayakan media pembelajaran yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, guru teknik instalasi dan pemanfaatan tenaga listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, dan siswa sebagai subjek uji coba.

Penyusunan kuesioner menggunakan skala Likert dengan empat pilihan untuk mengungkap perbedaan sikap responden secara lebih maksimal. Skala Likert empat pilihan akan memicu responden lebih tegas karena tidak memberikan pilihan netral/ragu-ragu.

Menurut Arifin (2012, 229) terdapat langkah-langkah dalam menyusun sebuah angket penilaian. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut: (1) menyusun kisi-kisi angket; (2) menyusun pertanyaan-pertanyaan dan bentuk jawaban yang diinginkan; (3) membuat pedoman atau petunjuk cara menjawab pertanyaan sehingga mempermudah

responden untuk menjawabnya; (4) jika angket sudah tesusun dengan baik, maka perlu diadakan uji coba lapangan, sehingga dapat diketahui kelebihan dan kelemahannya; (5) angket yang sudah diuji coba dan terdapat kelemahan perlu direvisi, baik dilihat dari bahasa pertanyaannya maupun jawabannya; (6) menggandakan angket sesuai dengan jumlah responden.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2013: 147) instrumen penelitian adalah alat yang dapat digunakan dalam pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam. Pada prinsipnya melakukan penelitian adalah melakukan pengukuran karena itu harus ada instrument penelitian yang baik. Instrumen penelitian yang akan digunakan adalah Kuisisioner (angket). Kuisisioner yang digunakan dalam penelitian adalah kuisisioner tertutup, yaitu Kuisisioner yang telah dilengkapi dengan alternatif jawaban dan responden tinggal memilih satu diantara jawaban yang disediakan. Jawaban akan dinilai berdasarkan gradasi yang dibuat dalam Skala Likert empat pilihan. Eko Putro Widoyoko (2014: 106) menyebutkan bahwa skala Likert empat pilihan mempunyai variabilitas respon lebih lengkap atau lebih baik dari pada skala Likert tiga pilihan, sehingga mampu mengungkap perbedaan sikap responden secara lebih maksimal. Penskoran pilihan jawaban yang terdiri dari sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Instrumen kuesioner diberikan kepada ahli materi, ahli media pembelajaran, dan pengguna (*User*) untuk menentukan tingkat kelayakan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik.

1. Instrumen untuk Ahli Materi

Instrumen untuk ahli materi digunakan untuk meneliti kualitas materi dan kemanfaatan jobsheet dan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Berikut tabel 3 tentang kisi-kisi instrumen untuk ahli materi yang dilihat dalam 2 aspek.

Tabel 3. Kisi-kisi untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Kualitas isi dan tujuan Materi	▪ Ketepatan dengan Kompetensi Dasar.	1, 4	16
		▪ Kepentingan dalam pencapaian Kompetensi	2, 3, 10	
		▪ Kelengkapan jobsheet	5, 6, 7, 8, 9, 11	
		▪ Keseimbangan soal yang diberikan dan materi yang diberikan	13, 14, 15	
		▪ Minat dan perhatian siswa	12	
		▪ Kesesuaian dengan situasi siswa	16	
2.	Kemanfaatan	▪ Bermanfaat bagi peserta didik.	18, 19, 20	4
		▪ Bermanfaat bagi guru.	17	
				20

2. Instrumen untuk Ahli Media

Seperti pada instrumen untuk ahli materi, instrumen juga ditunjukkan pada ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari beberapa aspek. Berikut tabel 4 tentang kisi-kisi instrumen untuk ahli media yang dilihat dalam 3 aspek.

Tabel 4. Kisi-kisi untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Desain Media	▪ Kualitas tampilan/tayangan	1, 2, 3, 4	12
		▪ Terdapat Notasi Keterangan.	5	
		▪ Ketepatan penggunaan komponen.	6, 9	
		▪ Kemenarikan tampilan.	7	
		▪ Ukuran media.	8	
		▪ Dapat berfungsi sesuai desain.	10, 11, 12	
2.	Pengoperasian	▪ Kemudahan pengoperasian perangkat PLC (kendali).	14,15, 16, 17, 22	10
		▪ Kemudahan pengoperasian perangkat instalasi tenaga motor listrik.	13,18,19	
		▪ Terdapat panduan penggunaan.	20, 21	
3.	Kemanfaatan	▪ Meningkatkan motivasi peserta didik.	23, 24, 28	10
		▪ Meningkatkan kompetensi peserta didik.	25, 26, 27	
		▪ Menambah variasi variasi soal.	32	

		▪ Membantu guru menyusun tugas dan materi.	29, 30, 31	
Jumlah Butir				32

3. Instrumen untuk Pengguna (*User*)

Pengguna dari media pembelajaran ini adalah siswa SMK dan Guru Pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Instrumen untuk pengguna dilakukan untuk meneliti tingkat kelayakan media di lapangan dari segi materi dan media. Instrumen untuk pengguna ditinjau dari 3 aspek dapat ditunjukkan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kisi-kisi untuk Pengguna (user)

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Kualitas isi dan tujuan Materi	▪ Kesesuaian dengan situasi siswa	1	9
		▪ Ketepatan dengan Kompetensi Dasar.	2, 3	
		▪ Kelengkapan jobsheet	4, 5	
		▪ Keseimbangan soal yang diberikan dan materi yang diberikan	6, 7	
		▪ Minat dan perhatian siswa	8, 9	
2.	Pengoperasian Media	▪ Kemudahan pengoperasian perangkat PLC (kendali).	13, 12, 15, 16, 17, 18, 19	10
		▪ Notasi mempermudah penggunaan.	10, 11, 14	
3.	Kemanfaatan	▪ Meningkatkan Pengetahuan peserta didik.	21, 25	8

		▪ Meningkatkan Motivasi belajar.	20, 22, 23, 24	
		▪ Meningkatkan Kompetensi Pemrograman.	26,27	
Jumlah Butir				27

Data yang diperoleh dari instrumen akan dibuat dalam bentuk Skala Likert dengan gradasi sangat positif sampai sangat negatif. Sebelum instrument digunakan untuk menilai tingkat kelayakan suatu media terdapat dua persyaratan yang harus dipenuhi, yakni validitas dan reliabilitas. Berikut merupakan syarat yang harus dilakukan untuk menguji kelayakan suatu instrument penelitian:

4. Uji Validitas Instrumen

Pengujian dilakukan untuk menilai instrumen valid atau tidak valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2013: 348). Jika instrumen penelitian digunakan untuk mengukur kandungan materi maka isi butir-butir pernyataan dalam instrumen penelitian harus mengarah pada kandungan materi.

Uji validitas yang digunakan dalam penelitian adalah metode pengujian validitas konstruk (*construct validity*). Menurut Sugiyono (2013:352) untuk menguji validitas konstruk dapat dilakukan dengan mengadakan konsultasi kepada para ahli (*Judgement Experts*). Validasi Instrumen terus dilakukan sampai terjadi kesepakatan dengan para ahli. Instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur agar tidak menyimpang jauh dari apa yang akan diukur. Pada

penelitian ini para ahli dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY.

Uji coba instrumen untuk peserta didik dilakukan dengan dua tahap yaitu uji coba kelompok kecil dan kelompok besar. Uji coba kelompok kecil yaitu kepada peserta didik kelas XII SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebanyak 6 orang dan uji coba kelompok besar pada 20 orang yaitu terdiri dari 18 peserta didik dan 2 guru.

5. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji Reliabilitas diperlukan untuk mengetahui tingkat keandalan instrumen untuk mengumpulkan data. Instrumen yang reliabel merupakan instrumen yang bila digunakan untuk mengukur suatu obyek yang sama berkali-kali maka akan tetap menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2014: 348).

Dalam penelitian ini digunakan rumus alpha untuk melakukan uji reliabilitas. Rumus *alpha* digunakan untuk pengujian instrumen pengguna untuk mengetahui tingkat reliabilitasnya. Rumus pengujian reliabilitas *alpha* menurut Arikunto (2013: 239) seperti berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma^2_t}\right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = jumlah butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

$$\sigma^2 t = \text{Varian total}$$

Rumus untuk varians:

$$\sigma_t = \frac{\sum X_t^2}{N} - \frac{(\sum X_t)^2}{N}$$

Keterangan :

$$\sum X_t^2 = \text{jumlah kuadrat skor total}$$

$$(\sum X_t)^2 = \text{kudrat jumlah skor tiap item}$$

$$N = \text{jumlah responden}$$

Setelah koefisien reliabilitas diketahui, maka selanjutnya diinterpretasikan dalam sebuah patokan. Untuk menginterpretasikan koefisien *alpha* menurut Triton Prawira Budi (2006: 248) digunakan kategori berikut:

Tabel 6. Kategori Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat reliabilitas
0,00 s.d. 0,20	Kurang Reliabel
>0,20 s.d. 0,40	Agak Reliabel
>0,40 s.d. 0,60	Cukup Reliabel
>0,60 s.d. 0,80	Reliabel
>0,80 s.d. 1,00	Sangat Reliabel

Selain penggunaan rumus di atas perhitungan koefisien alpha juga dapat di hitung menggunakan bantuan software SPSS dengan cara *analyze-scale-Relability analyze*. Dengan bantuan perhitungan menggunakan software ini dapat mempercepat perhitungan dengan hasil yang mendekati sama jika dihitung menggunakan rumus.

G. Teknik Analisis Data

1. Data kualitatif

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif. Produk media hasil rancangan setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi kemudian diuji tingkat kelayakan produk. Produk diuji menggunakan angket persepsi dengan skala Likert empat pilihan yaitu Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju.

2. Data kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari penjabaran data kualitatif yang diperoleh kedalam kriteria skor penilaian pada tabel 7. kriteria skor penilaian:

Tabel 7. kriteria skor penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Dalam penelitian ini diperoleh data kualitas Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta berdasarkan aspek kualitas isi dan tujuan materi, pengoperasian media, dan Kemanfaatan media. Langkah analisis data kualitas Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a) Mengubah penilaian huruf menjadi skor dengan menggunakan ketentuan seperti tabel 7. kriteria skor penilaian:

Sangat Setuju = 4

Setuju =3

Tidak Setuju =2

Sangat Tidak Setuju =1

b) Menghitung skor rata-rata dengan rumus berikut :

Setelah data diperoleh, maka selanjutnya adalah melihat bobot pada masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = Skor Rerata

$\sum x$ = Jumlah Skor

n = Jumlah Penilai

Jika nilai rerata telah didapat maka selanjutnya adalah penunjukan predikat kelayakan dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *Rating Scale*. Skala penunjukan *Rating Scale* adalah pengubahan data kuantitatif menjadi kualitatif. Untuk mengetahui kualitas Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik hasil pengembangan dan penilaian dari ahli serta respon peserta didik, maka data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala empat. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala empat tersebut menurut Djemari Mardapi (2008: 123) pada tabel 8. Berikut tabel konversi skor ke kategori yang digunakan untuk penafsiran kelayakan produk:

Tabel 8. Konversi skor ke kategori

Interval Skor	Kategori
$X \geq (\bar{x} + 1.SBx)$	Sangat Layak
$(\bar{x} + 1.SBx) > X \geq \bar{x}$	Layak
$\bar{x} > X \geq (\bar{x} - 1.SBx)$	Tidak Layak
$X < (\bar{x} - 1.SBx)$	Sangat Tidak Layak

Keterangan :

X = Skor yang diperoleh dari penelitian

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{2}\right)(\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$SBx = \left(\frac{1}{6}\right)(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Untuk menghitung interval skor yang akan menentukan kategori kelayakan sesuai dengan Tabel 8. Konversi skor ke kategori diatas, maka dapat ditentukan dengan dengan perhitungan sebagai berikut :

Diketahui :

X = Skor yang diperoleh dari penelitian

skor maksimal ideal = 4,00

skor minimal ideal = 1,00

Maka,

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{2}\right)(\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$\bar{x} = \left(\frac{1}{2}\right)(4 + 1)$$

$$\bar{x} = 2,50$$

$$SBx = \left(\frac{1}{6}\right)(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$SBx = \left(\frac{1}{6}\right)(4 - 1)$$

$$SBx = 0,50$$

$$(\bar{x} + 1.SBx) = (2,50 + 1.0,50)$$

$$(\bar{x} + 1.SBx) = 3,00$$

$$(\bar{x} - 1.SBx) = (2,50 - 1.0,50)$$

$$(\bar{x} - 1.SBx) = 2,00$$

Dari perhitungan diatas, maka hasilnya dimasukan kedalam tabel 9. konversi skor ke kategori, Berikut tabel konversi skor ke kategori yang telah di hitung dan dapat digunakan untuk penafsiran kelayakan produk:

Tabel 9. hasil konversi skor ke kategori

Interval Skor		Kategori
Rumus	Hasil Perhitungan	
$X \geq (\bar{x} + 1.SBx)$	$X \geq 3,00$	Sangat Layak
$(\bar{x} + 1.SBx) > X \geq \bar{x}$	$3,00 > X \geq 2,50$	Layak
$\bar{x} > X \geq (\bar{x} - 1.SBx)$	$2,50 > X \geq 2,00$	Tidak Layak
$X < (\bar{x} - 1.SBx)$	$X < 2,00$	Sangat Tidak Layak

Media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dinyatakan layak apabila rerata kelayakannya mencapai hasil akhir pada kriteria "Layak" atau mencapai skor $X \geq 2,50$.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Dari Proses *Analyze* (Menganalisis)

Dari proses analisis peneliti menemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan kendali PLC yang telah peneliti jabarkan dalam latar belakang. Hasil yang didapatkan dalam proses analisis seperti berikut :

Tabel 10. Hasil Proses Analisis

No	Proses	Hasil
1.	Menganalisis kesenjangan kinerja dalam proses pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none">• Belum adanya media pembelajaran berupa <i>Trainer-Kit</i> dalam proses pembelajaran.• Belum semua kompetensi Instalasi Motor Listrik diajarkan pada siswa.
2.	Menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik	<ul style="list-style-type: none">• Kompetensi Dasar Instalasi Motor Listrik dengan kendali PLC sudah sesuai.
3.	Menganalisis kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik.	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik kurang memperhatikan sikap kehati-hatian, dan paham akan resiko apabila saat praktik Instalasi Motor Listrik.• Minat belajar peserta didik cukup rendah.

4.	Menganalisis sumber-sumber yang ada seperti fasilitas penunjang pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik yang sudah membawa laptop, namun tidak digunakan untuk kepentingan belajar. • Alokasi pembelajaran yang cukup panjang yaitu 8 jam pelajaran.
5.	Menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada.	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran • Membuat Jobsheet Instalasi Motor Listrik.
6.	Menyusun rencana proses penelitian.	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian dilakukan dalam periode Januari sampai April 2016

B. Hasil Dari Proses *Design* (Merancang)

Proses desain didapatkan setelah berdiskusi dengan guru Pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Hasil dari proses desain ini antara lain:

1. Menyusun tugas-tugas.

Tugas yang dimaksud dalam proses desain ini adalah jobsheet yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran dan juga kompetensi disetiap pekerjaan yang diberikan. Isi dari jobsheet yang dibuat adalah sebagai berikut : a. Pendahuluan, b. Tujuan, c. Alat dan Bahan, d. Rancangan program, e. Rangkaian input dan output, f. Keselamatan kerja, g. Langkah kerja, h. Hasil kerja, dan i. Tugas praktikum. Jobsheet yang telah disusun dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Menyusun tujuan pembelajaran dalam Jobsheet.

Tujuan dalam proses pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yang harus dicapai oleh peserta didik harus sesuai dengan kompetensi dasar Instalasi Motor Listrik kurikulum 2013. Adapun kompetensi dasarnya adalah sebagai berikut :

- a. 3.1. Menjelaskan Pemasangan Kompetensi dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- b. 4.1. Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- c. 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan kompetensi dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- d. 4.2. Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- e. 3.3. Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- f. 4.3. Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

3. Menyusun Strategi Tes Dalam *Jobsheet*.

Strategi tes yang akan dilaksanakan yaitu guru memberikan langkah kerja praktik kepada peserta didik, kemudian memberikan tugas praktik yang harus dikerjakan. Praktik dilaksanakan menggunakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dan *Jobsheet* Instalasi Motor Listrik.

4. Menghitung investasi dan biaya yang dikeluarkan.

Biaya pembuatan dan bahan trainer-kit Instalasi Motor listrik ditanggung oleh pihak sekolah yaitu SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Peneliti hanya mendesain dan membuat media trainer-kit tersebut agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dengan atas saran dan masukan dari beberapa pihak yang ahli dalam pengembangan media pembelajaran. Dapat dilihat dilampiran

C. Hasil Proses *Develop* (Mengembangkan)

1. Konsep Pembelajaran (RPP)

Konsep pembelajaran berupa pembukaan, inti dan penutup. Pembukaan berupa motivasi awal untuk membuka materi agar peserta didik tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Inti berupa pemberian materi dan proses praktik peserta didik menggunakan media Trainer kit Instalasi Motor listrik dan *jobsheet* Instalasi Motor listrik. Penutup berupa pemberian gambaran tentang materi selanjutnya. Konsep pembelajaran (RPP) dapat dilihat pada lampiran.

2. Membuat perangkat keras Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik

- a. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan yang diperlukan untuk membuat media pembelajaran Trainer kit Instalasi Motor listrik. Analisis kebutuhan Trainer kit Instalasi Motor listrik sebagai berikut:

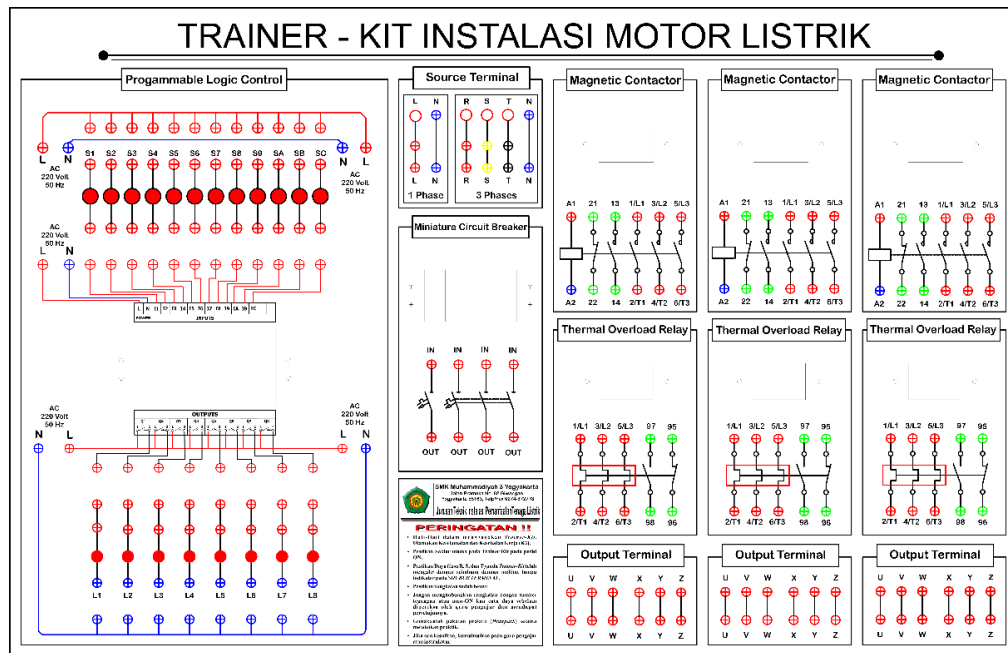
Tabel 11. Analisis kebutuhan

No	Nama	Speksifikasi	Jumlah	Keterangan
1.	Progammmable Logic Control (PLC)	<ul style="list-style-type: none"> • Merk : schneider • Type : SR2B201FU • Compact smart relay zelio logic • 20 I/O • Tegangan: 100...240 Volt AC 	1 unit	
2.	Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 phasa	<ul style="list-style-type: none"> • Merk : Schneider • Tegangan: 220/380 Volt • Rating : 4 Ampere 	1 unit	
3.	Miniature Circuit Breaker (MCB) 3 phasa	<ul style="list-style-type: none"> • Merk : Merlin Gerin • Voltage rating: 220/380 Volt • Ampere Rating: 20 Ampere 	1 unit	
4.	Magnetic Contactor	<ul style="list-style-type: none"> • Merk : Mitsubishi • 3 phase motor : 220-240 V; 380-440V; 500V; 660 V • Type : MSO-N12 • 1 No+1 NC (front) 	3 unit	
5.	Thermal Overload Relay	<ul style="list-style-type: none"> • Merk : Mitsubishi • Type : N12 • 1 No+1 NC (front) • Max setting current : 13 A (1-13 ampere) • Rated insulation voltage : 690 Volt 	3 unit	
6.	Push Button	<ul style="list-style-type: none"> • Voltage rating : 250V • Ampere rating : 3 A 	12 unit	

7.	Lampu Indikator	<ul style="list-style-type: none"> Voltage : 220-240 V 	8 unit	
8.	Banana Plug (female)		232 unit	
9.	Kabel penghubung	<ul style="list-style-type: none"> Merk : perdana Diameter : 0,75 dan 1,5 mm Warna : merah, kuning, biru, dan hitam Tipe : NYAF 450/750 Volt 	20 meter	
10.	Acrilic	<ul style="list-style-type: none"> 92x 61 cm² 	1 unit	
11.	alumunium	<ul style="list-style-type: none"> Hollow alumunium 	10 meter	
12.	Plat alumunium	<ul style="list-style-type: none"> 3,5 cm x 40 cm 	4 potong	
13.	Kayu triplek	<ul style="list-style-type: none"> Kayu triplek 4mm Kw 1 120x200 cm 	1 lembar	
14.	Vernish kayu	<ul style="list-style-type: none"> Merk : cap bunga copal vernis 200 mm Warna: natural 	1 kaleng	
15.	Mur-baut	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran 3mm 	20 unit	
16.	Pilox	<ul style="list-style-type: none"> Warna: hijau, biru, dan kuning Merk: oxygen Paint spray 	3 kaleng	

b. Perancangan media

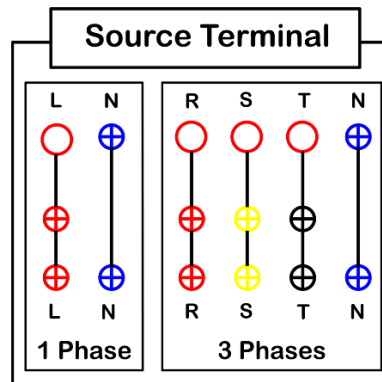
Dalam proses perancangan media, perancangan desain *interface* trainer-kit ini didesain menggunakan software AutoCad 2014 dan Corel Draw X7. Hasil desain tersebut sebagai berikut:



Gambar 3. Desain *interface* trainer-kit instalas motor listrik

1) Source Terminal

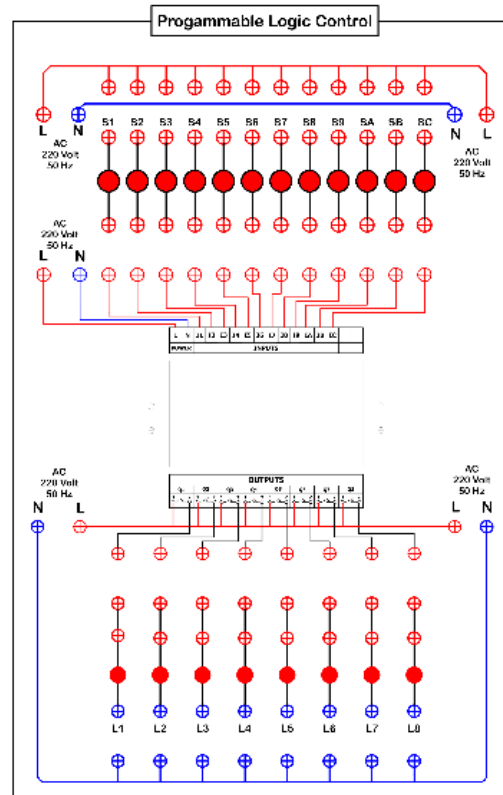
Penyediaan source terminal pada trainer-kit Instalasi motor listrik membantu mempermudah penyediaan catudaya yang dibutuhkan, terutama pada setiap fasa terdapat lampu indikator untuk mengetahui seluruh fasa telah masuk atau belum dalam *Source Terminal*, sehingga peserta didik dapat mengetahui ketiga fasa seimbang atau tidak seimbang.



Gambar 4. Desain *Interface* Source Terminal

2) *Programmable Logic Control* (PLC)

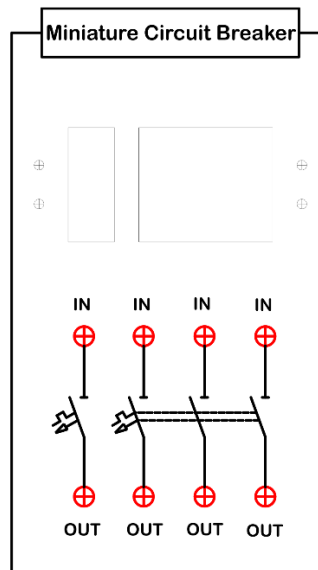
Programmable Logic Control (PLC) dalam trainer ini merupakan unit utama sebagai kendali motor 3 fasa. *Programmable Logic Control*, Merk : schneider ,Tipe : SR2B201FU, *Compact smart relay zelio logic* 20 I/O, Tegangan: 100...240 Volt AC. *Programmable Logic Control* (PLC) Type : SR2B201FU merupakan tipe Zelio Logic Smart Relay yang didesain untuk menyederhanakan rangkaian listrik dan dalam aplikasinya mempermudah dalam perangkaian instalasi motor listrik. Keunggulan dari smart relay mempunyai fleksibilitas dan performance yang tinggi dan sangat signifikan terhadap penghematan waktu dan biaya.



Gambar 5. Desain *Interface Programmable Logic Control* (PLC)

3) *Miniature Circuit Breaker* (MCB)

Dalam trainer-kit instalasi motot listrik MCB merupakan alat pengaman utama untuk memproteksi peralatan elektronik yang ada dalam trainer-kit. Ada 2 macam MCB yang digunakan dalam Trainer-kit yaitu MCB 1 fasa dan MCB 3 Fasa. Spesifikasi MCB 1 fasa : Merk : Schneider, Tegangan.220/380 Volt, Rating : 2 Ampere, dan spesifikasi MCB 3 fasa L: Merk : Merlin Gerin, Voltage rating: 220/380 Volt, Ampere Rating: 20 Ampere.



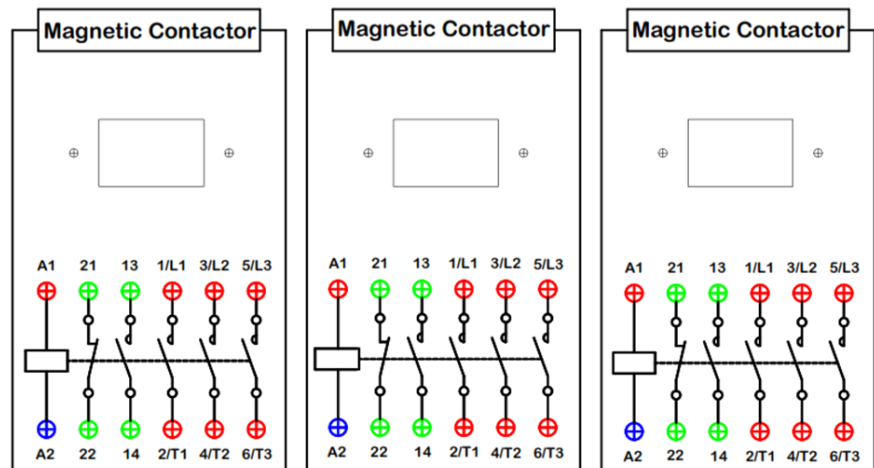
Gambar 6. Desain *interface* MCB 1 fasa dan 3 fasa.

4) *Magnetic Contactor* (MC)

Magnetik kontaktor adalah sakelar listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Umumnya Magnetik kontaktor terdiri dari 3 pole kontak utama, 2 kontak bantu (*aux. contact*), dan Koil. Prinsip kerjanya didalam magnetik kontaktor terdapat lilitan yang akan menjadi magnet bila dialiri listrik, magnet tersebut akan menarik kontak yang berada di dekatnya sehingga kontak yang semula terbuka (NO) akan menjadi tertutup sedangkan kontak yang awalnya tertutup (NC) akan menjadi terbuka.

Koil adalah lilitan yang apabila diberi tegangan akan terjadi magnetisasi dan menarik kontak-kontaknya sehingga terjadi perubahan atau bekerja. Dalam trainer-kit Instalasi

motor listrik menggunakan 3 buah magnetik kontaktor dengan spesifikasi sebagai berikut : Merk : Mitsubishi, 3 phase motor : 220-240 V; 380-440V; 500V; 660 V, Type : MSO-N12, 1 No+1 NC (front)



Gambar 7. Desain interface *Magnetic Contactor*.

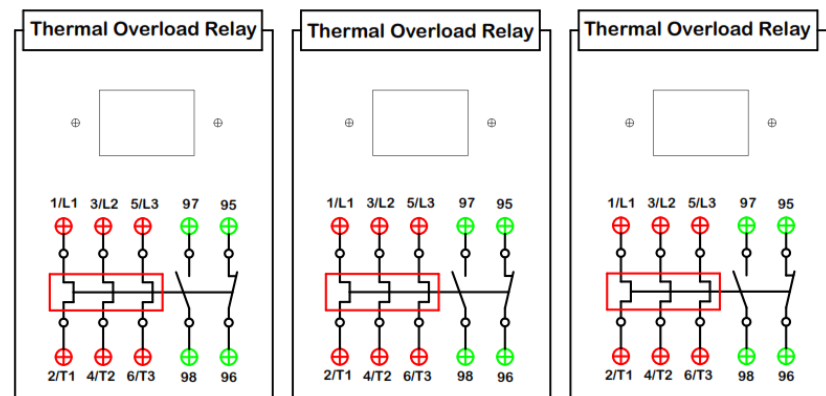
5) *Thermal Overload Relay* (TOR)

Thermal Overload Relay (TOR) adalah alat pengaman (peralatan switching) rangkaian dari arus lebih yang diakibatkan beban yang terlalu besar dengan jalan memutuskan rangkaian ketika arus yang melebihi setting melewatinya. *Thermal Overload Relay* (TOR) dalam trainer ini berfungsi untuk memproteksi rangkaian motor listrik dan komponen listrik dari kerusakan karena terjadinya beban lebih.

Thermal Overload Relay (TOR) ini bisa dipasangkan langsung dengan kontakannya maupun terpisah, namun

dalam trainer-kit instalasi motor listrik ini dilakukan pemasangan secara terpisah. Dalam trainer ini menggunakan 3 buah *Thermal Overload Relay* dan berikut spesifikasinya : Merk : Mitsubishi, Type : N12, 1 No+1 NC (front), Max setting current : 13 A (1-13 ampere), Rated insulation voltage : 690 Volt.

Secara umum Thermal Overload Relay dilengkapi dengan (1). Pengatur besarnya arus maksimum yang dapat diamankan, (2). Tombol trip yang berfungsi untuk menguji secara manual apakah dapat bekerja sebagai pemutus rangkaian, dan (3). Tombol Reset yang berfungsi mengembalikan posisi trip keposisi normal. Berikut desain interface *Thermal Overload Relay*.

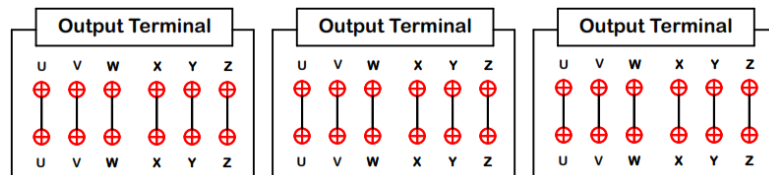


Gambar 8. Desain *interface Thermal Overload Relay*.

6) *Output Terminal*

Output Terminal dalam trainer-kit instalasi motor listrik ini berfungsi untuk membantu peserta didik dalam

menjumper dari rangkaian instalasi motor listrik menuju ke beban, dan Output Terminal ini berguna untuk membantu dan mempermudah bagi guru dalam pengecekan rangkaian pada beban yaitu motor listrik sudah benar atau belum. Berikut desain *interface Output Terminal*.



Gambar 9. Desain *interface Output Terminal*.

7) Kolom Peringatan

Pada trainer-kit instalasi motor listrik diberikan kolom peringatan dalam menggunakan trainer-kit tersebut agar selalu memperhatikan Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada saat akan praktik. Dan juga kolom peringatan ini adalah petunjuk sebelum sebelum melaksanakan praktik, agar peserta didik tidak ceroboh dalam penggunaan trainer-kit instalasi motor listrik, serta tidak terjadi kerusakan pada komponen yang digunakan saat praktik termasuk trainer-kit instalasi motor listrik. Berikut desain Kolom Peringatan.



Gambar 10. Desain Kolom Peringatan.

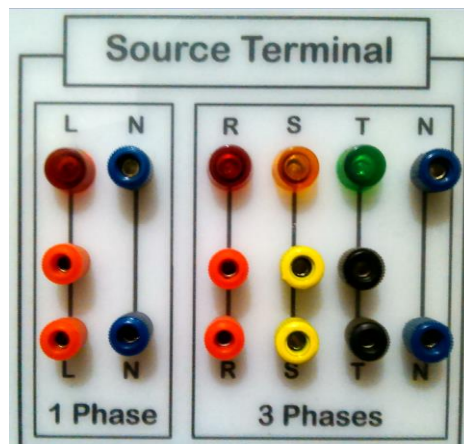
c. Pembuatan Media

Pembuatan media pembelajara trainer-kit Instalasi Motor Listrik berupa pemasangan komponen listrik seperti *Programmable Logic Control* (PLC), *Miniature Circuit Breaker* (MCB), *Magnetic Contactor* (MC), *Thermal Overload Relay* (TOR), *Banana plug Female*, dan peralatan lainnya pada akrilik dilakukan oleh peneliti dan teman (yon, zaenal, yogi). Dan setiap pin pada komponen elektrik disambung menggunakan kabel penghubung yang diberi skun (sepatu kabel) guna mempermudah dalam pemasangan ataupun bila da berbaikan bada komponen yang dipasang.

Cutting dan *Flet Bleat* pada akrilik peneliti menggunakan jasa dari pihak ketiga untuk mendapat hasil yang maksimal dan

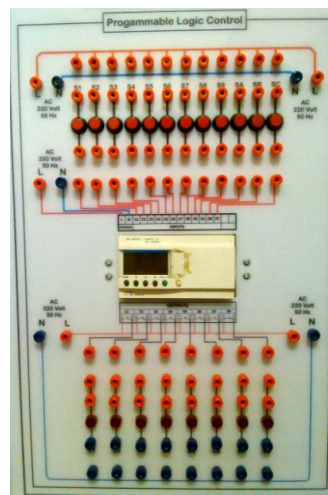
karena keterbatasan peralatan untuk melakukannya. Hasil *cutting* dan *Flet Bleat* pada akrilik telah sesuai dengan desain yang dibuat pada software Corel Draw X7 yang didisain sendiri oleh peneliti. Hasil dari proses pembuatan media adalah sebagai berikut:

1) *Source Terminal*



Gambar 11. Realisasi *interface Source Terminal*.

2) *Programmable Logic Control* (PLC)



Gambar 12. Realisasi *Interface Programmable Logic Control* (PLC).

3) *Miniature Circuit Breaker (MCB)*



Gambar 13. Realisasi *Interface Miniature Circuit Breaker* (MCB).

4) *Magnetic Contactor (MC)*



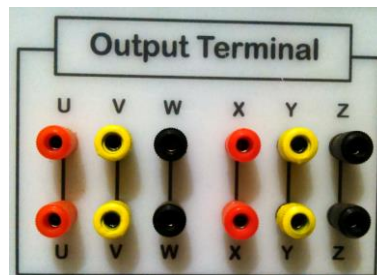
Gambar 14. Realisasi *Interface Magnetic Contactor (MC)*.

5) *Thermal Overload Relay (TOR)*



Gambar 15. Realisasi *Interface Thermal Overload Relay* (TOR).

6) *Output Terminal*



Gambar 16. Realisasi *Interface Output Terminal*.

d. Pengujian Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik, apakah sesuai dengan rancangan produk atau tidak. Pengujian dilakukan dalam 2 kategori, pengujian elektronik dan pengujian hardware. Pengujian elektronik dilakukan pada *Programmable Logic Control* (PLC) dengan cara memprogram PLC yang telah dirangkai dengan catu daya 220 Volt untuk power PLC, input PLC, dan Output PLC.

Untuk input PLC dirangkai dengan Push Button lalu masuk ke pin input PLC dari I1-I9 dan IA-IC. Pada Output PLC dirangkian beban yaitu Lampu Indikator 220 Volt untuk mengetahui keluaran tiap inputan. Dalam proses pengujian perangkat lunak *Programmable Logic Control* (PLC) menggunakan *Black-box Testing* dilakukan dengan menguji kinerja perintah dalam perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan dengan pengisian angket bersamaan dengan pengoperasian *Programmable Logic Control* (PLC) pada Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik oleh peer review yaitu praktisi yang setingkat dengan peneliti. Hasil dari *Black-box Testing* dapat dilihat pada lampiran.

Pengujian hardware dilakukan yang pertama dengan mengecek secara mekanis pada *Miniature Circuit Breaker* (MCB), *Magnetic Contactor* (MC), *Thermal Overload Relay* (TOR), *Banana plug Female*, *Source Terminal*, dan *Output terminal* guna memastikan bahwa komponen elektrik tidak terhubung antara kaki (pin) komponen elektronis. Yang kedua dengan menggabungkan semua hardware, apakah sudah sesuai dengan rancangan dan dapat dirangkai dengan mudah atau belum. Hasil dari Pengujian hardware masuk pada *Black-box Testing* dapat dilihat pada lampiran.

3. Membuat Buku Petunjuk Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik Untuk Peserta Didik

Buku petunjuk untuk peserta didik dibuat dan dijadikan satu dengan *jobsheet*. *Jobsheet* dibuat berdasarkan urutan materi yang akan diberikan pada peserta didik. Didalamnya memuat langkah-langkah dalam pemrograman, perangkaian Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dan tes untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik akan materi ajar. *Jobsheet* dilampirkan pada lampiran 1.

4. Melakukan Revisi Formatif

a. Hasil Validasi Media Pembelajaran

Revisi formatif merupakan proses uji coba awal yang dilakukan untuk memperoleh media pembelajaran yang valid terhadap kompetensi dasar yang diinginkan. Tahap pengujian dilakukan untuk mendapatkan media pembelajaran yang valid terhadap kompetensi dasar yang diinginkan. Tahap pengujian meliputi validasi konstruk (***construct***) yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media. Ahli materi adalah seseorang yang memiliki keahlian dalam bidang materi instalasi motor listrik, sedangkan ahli media adalah seseorang yang ahli dalam bidang media pembelajaran.

Pada tahap ini media Trainer-Kit Instalasi Motor didemokan kepada masing-masing ahli guna mendapatkan validasi dari ahli dengan dilampirkan angket kelayakan dan *jobsheet* untuk ahli

materi, sedangkan untuk ahli media juga dilampirkan angket kelayakan dan juga desain media pembelajaran tersebut. Setelah media Trainer-Kit Instalasi Motor didemokan, para ahli mengisi angket kelayakan media pembelajaran. para ahli dapat memberikan saran untuk perbaikan media pembelajaran. saran ini akan digunakan untuk melakukan perbaikan/revisi yang pertama

1) Hasil Uji Validasi Ahli materi

Uji validasi ini berupa angket penilaian terhadap kualitas materi dan kemanfaatan yang dinilai oleh ahli materi. Data kelayakan ahli materi disajikan dalam tabel 12 berikut:

Tabel 12. Data Validasi Ahli materi

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Maksimal	Skor Ahli	
				1	2
1	Kualitas Materi	1	4	3	3
		2	4	3	3
		3	4	4	4
		4	4	4	3
		5	4	3	4
		6	4	4	4
		7	4	3	3
		8	4	4	3
		9	4	4	3
		10	4	4	4
		11	4	4	4
		12	4	3	3
		13	4	3	3
		14	4	4	3
		15	4	4	3
		16	4	3	3
2	Kemanfaatan	17	4	4	3
		18	4	4	3
		19	4	3	3
		20	4	3	3

Data dari data validasi ahli materi selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari nilai rata-rata pada setiap aspek ataupun secara keseluruhan untuk menentukan kelayakan materi.

a) Mencari Rerata Skor

Perhitungan rerata skor menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{3,56 + 3,31}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{6,87}{2} = 3,435 \approx 3,44$$

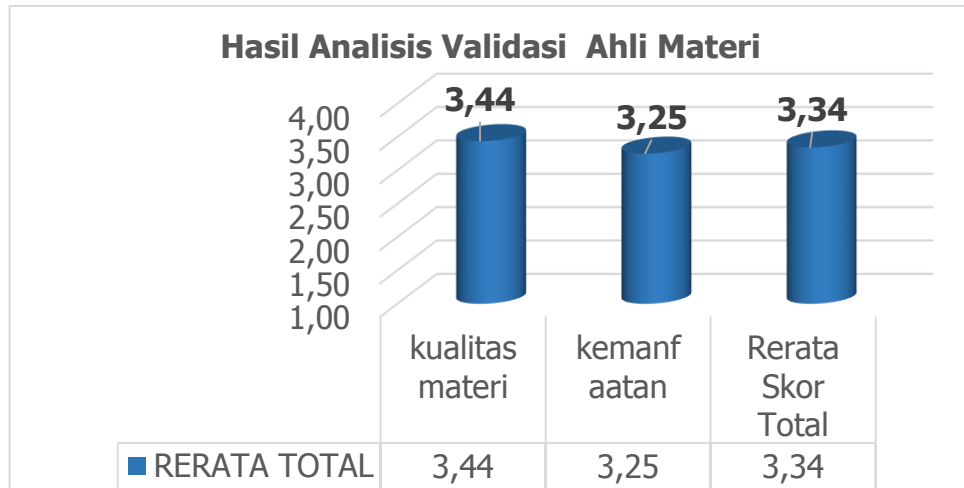
b) Menentukan Kategori Kelayakan

Menentukan kategori kelayakan materi berdasar perhitungan tabel 9. hasil konversi skor ke kategori adalah sebagai berikut :

Tabel 13. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor Ahli		Skor Maksimal	Rerata Total	Kategori
		1	2			
1	Kualitas isi dan tujuan Materi	3,56	3,31	4,00	3,44	sangat layak
2	Kemanfaatan	3,50	3,00	4,00	3,25	sangat layak
Rerata Skor Total				4,00	3,34	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 13 maka kategori kelayakan yang ditinjau dari validasi ahli materi dapat digambarkan dalam diagram seperti berikut:



Gambar 17. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Materi

Berdasarkan gambar 17. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Materi dapat diperoleh data kelayakan yang ditinjau dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Pada aspek kualitas materi mendapatkan rerata 3,44 dan aspek kemanfaatan mendapatkan rerata 3,25. Data ini didapat dari 2 ahli materi yaitu dua dosen yang ahli dalam bidang materi Instalasi motor listrik. Alasannya, karena dalam pengambilan data untuk validitas ahli materi dosen diberikan silabus mata pelajaran instalasi motor listrik yang digunakan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Lalu, dosen lebih berkompeten dibandingkan guru dibidang Instalasi motor listrik sehingga data yang akan diberikan akan lebih valid, dan tidak bias.

Berdasarkan data yang diperoleh dari kedua ahli materi tersebut. Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dikategorikan "Sangat Layak" dari aspek Kualitas Materi dan " Sangat Layak"

dari aspek Kemanfaatan. Maka dari validasi ahli Materi keseluruhan rerata skor totalnya 3,34 serta dikategorikan “Sangat Layak” dari seluruh aspek.

2) Hasil Uji Validasi Ahli media

Uji validasi ini berupa angket penilaian terhadap desain media, pengoperasian media dan kemanfaatan media yang dinilai oleh ahli media. Data kelayakan ahli media disajikan dalam tabel 14 berikut:

Tabel 14. Data Validasi Ahli media

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Maksimal	Skor Ahli	
				1	2
1	Kualitas Materi	1	4	4	4
		2	4	3	4
		3	4	4	4
		4	4	3	4
		5	4	3	4
		6	4	4	4
		7	4	3	3
		8	4	4	4
		9	4	3	3
		10	4	3	3
		11	4	3	4
		12	4	2	4
2	Pengoperasian	13	4	3	4
		14	4	3	4
		15	4	2	4
		16	4	3	3
		17	4	3	4
		18	4	2	3
		19	4	4	4
		20	4	3	4
		21	4	4	3
		22	4	3	4
	Media	23	4	3	4
		24	4	3	4
		25	4	3	4

		26	4	3	4
		27	4	3	4
		28	4	3	4
		29	4	4	4
		30	4	4	4
		31	4	4	4
		32	4	3	4

Data dari data validasi ahli media selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari nilai rata-rata pada setiap aspek ataupun secara keseluruhan untuk menentukan kelayakan media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.

a) Mencari Rerata Skor

Perhitungan rerata skor menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{3,25 + 3,75}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{7,00}{2} = 3,50$$

b) Menentukan Kategori Kelayakan

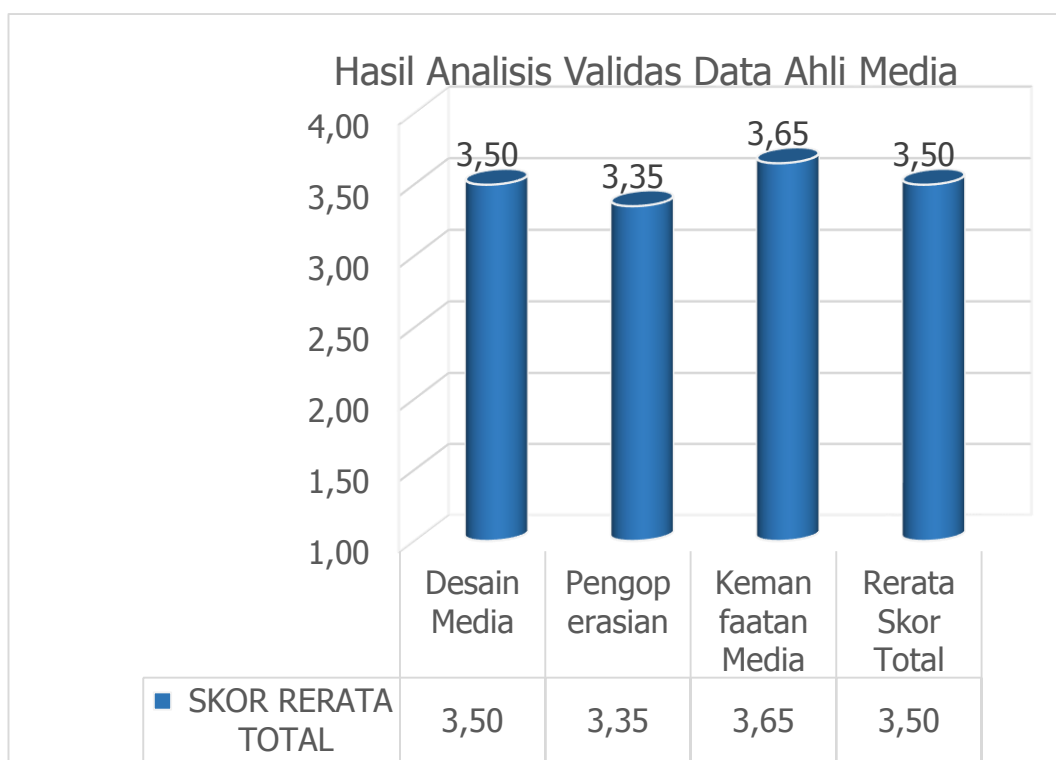
Menentukan kategori kelayakan materi berdasar perhitungan tabel 9. hasil konversi skor ke kategori adalah sebagai berikut :

Tabel 15. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor Ahli		Skor Maksimal	Rerata Total	Kategori
		1	2			
1	Desain Media	3,25	3,75	4,00	3,50	Sangat Layak
2	Pengoperasian	3,00	3,70	4,00	3,35	Sangat Layak

3	Kemanfaatan Media	3,30	4,00	4,00	3,65	Sangat Layak
Rerata Skor Total				4,00	3,50	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 15 maka kategori kelayakan yang ditinjau dari validasi ahli media dapat digambarkan dalam diagram seperti berikut:



Gambar 18. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Media

Berdasarkan gambar 18. Grafik Hasil Analisis Validasi Ahli Media dapat diperoleh data kelayakan yang ditinjau dari aspek Desain Media, Pengoperasian dan Kemanfaatan Media. Pada aspek Desain Media mendapatkan rerata 3,50 , aspek Pengoperasian Media mendapatkan rerata 3,35 dan aspek

Kemanfaatan Media mendapatkan rerata 3,65. Data ini didapat dari 2 ahli materi yaitu dua dosen yang ahli dalam bidang media pembelajaran.

Berdasarkan data yang diperoleh dari kedua ahli tersebut, Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dikategorikan "Sangat Layak" dari aspek Desain Media, Pengoperasian Media, dan aspek Kemanfaatan Media. Maka dari validasi ahli media keseluruhan rerata skor totalnya 3,50 serta dikategorikan "Sangat Layak" dari ketiga aspek.

b. Revisi Media Pembelajaran

Berdasarkan hasil dari para ahli terdapat saran-saran untuk memperbaiki Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik agar layak digunakan. Revisi meliputi beberapa bagian dari trainer-kit, yaitu dari *hardware* dan materi dalam *jobsheet*. Revisi yang dilakukan dibagi menjadi 2 bagian sebagai berikut:

1) Revisi *Hardware*

Untuk menambah kualitas pada kayu tripek yang digunakan untuk menutup bagian trainer-kit instalasi motor listrik yaitu dengan memberi vernis pada kayu tripek. Vernis ini berguna untuk melindungi kayu triplek agar tidak cepat jamur karena terkena udara lembab. Dan berguna agar tampilan kayu lebih kelihatan berkualitas, dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Penampakan kayu triplek yang sudah divernis.

2) Revisi *Jobsheet*.

a) Menambahkan Kompetensi Dasar dalam *jobsheet*

Penambahan kompetensi dasar dari setiap *jobsheet* ini, atas saran dari ahli materi untuk ditampilkan pada setiap *jobsheet* yang digunakan. Hal ini berguna agar peserta didik mengetahui kompetensi dasar yang akan dipelajari. Penambahan kompetensi dasar pada *jobsheet* seperti berikut :

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

Gambar 20. Kompetensi dasar dalam *Jobsheet*.

b) Penambahan spesifikasi alat dan bahan.

Revisi pada jobsheet yaitu dengan menambah spesifikasi alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktek. Penambahan spesifikasi dalam alat dan bahan dapat dilihat pada gambar berikut:

D. Alat dan Bahan

1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik	1 Set
2. Unit komputer	1 set
3. Unit Output (lampu 220 Volt)	1 unit
4. Kabel penghubung (220/380 Volt)	Secukupnya

Gambar 21. Penambahan spesifikasi dalam alat dan bahan.

c) Penambahan format laporan praktik

Revisi pada jobsheet yaitu dengan menambah format penulisan laporan praktik. Penambahan format penulisan laporan praktik dapat dilihat pada gambar berikut:

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktikum.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

Gambar 22. Penambahan format laporan praktik.

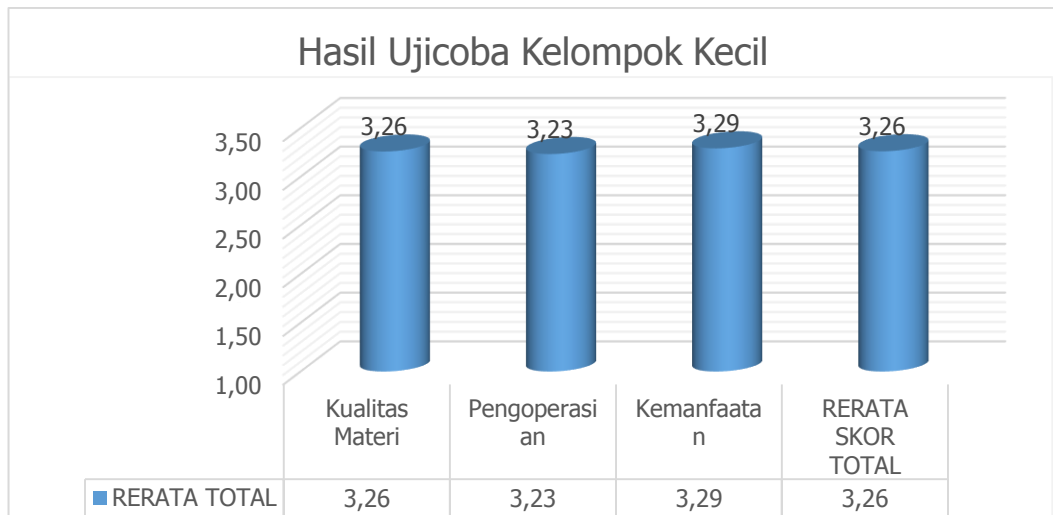
c. Uji Coba Kelompok kecil (Uji terbatas)

Ujicoba terbatas dilakukan pada tanggal 27 April 2016 dengan 6 responden. Kegiatan ini dilakukan untuk kebutuhan revisi formatif sebelum dilaksanakan implementasi atau ujicoba sebenarnya. Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan saran dari pengguna yang sudah mendapatkan pelajaran Teknik Instalasi Motor Listrik, karena itu kegiatan ini dilakukan pada kelas XII jurusan Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Data yang diperoleh dari ujicoba terbatas sebagai berikut:

Tabel 16. Hasil Uji kelompok kecil

No.	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Rerata Total	Kategori
1	Kualitas Materi	4,00	3,26	Sangat Layak
2	Pengoperasian	4,00	3,23	Sangat Layak
3	Kemanfaatan	4,00	3,29	Sangat Layak
Rerata Skor Total		4,00	3,26	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 16 maka besarnya rerata total yang didapatkan dari ujicoba terbatas dapat digambarkan dalam diagram seperti berikut:



Gambar 23. Grafik kelayakan Ujicoba Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari ujicoba Kelompok Kecil, Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dikategorikan “ Sangat Layak” untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang sebenarnya di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

d. Revisi Ujicoba Kelompok Kecil (Uji Terbatas)

Setelah Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dapat diujicobakan pada pengguna kelompok kecil yaitu 6 peserta didik, Tidak didapatkan hasil yang berupa perubahan desain produk atau revisi dari pengguna. Dengan demikian, media trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dapat diujicobakan kepada pengguna sebenarnya di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XII jurusan Teknik Instalasi Dan Pemanfaatan Tenaga Listrik.

e. Uji Reliabilitas Instrumen

Pengujian reliabilitas instrumen bertujuan untuk menguji instrumen pengguna yang digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media Trainer-Kit Instalasi Motor oleh peserta didik. Sebelumnya instrumen telah dikonsultasikan kepada para ahli untuk mendapatkan hasil yang valid kemudian dilakukan pengujian reliabilitasnya.

Pengujian dilakukan menggunakan rumus alpha dengan bantuan software Microsoft Excel 2013. Berikut data dalam uji reliabilitas (data terlampir).

Tabel 17. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Pengguna

k	6
$\sum x_t^2$	168108
$(\sum t)^2$	1830
$\sigma^2 t$	33,15
$\sum \sigma_b^2$	6,68
r_{11}	0,82936
kategori	Sangat Reliabel

D. Hasil Implementasi

1. Implementasi (Ujicoba Kelompok Besar)

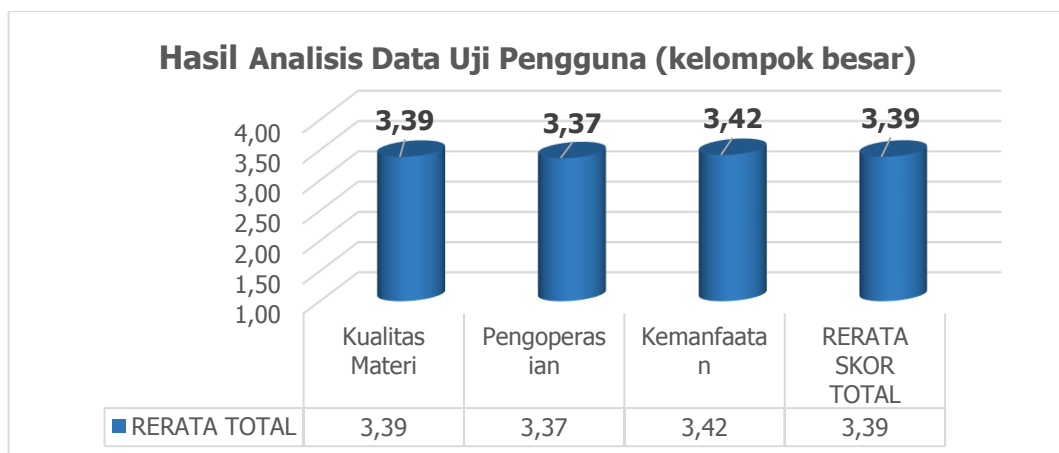
Ujicoba Kelompok besar atau implementasi sebenarnya dilakukan pada tanggal 28 April 2016 dengan 20 responden yang terdiri dari 18 peserta didik kelas XII dan 2 orang guru pada Jurusan Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3

Yogyakarta. Data yang diperoleh dari Ujicoba Kelompok besar atau implementasi dijabarkan pada tabel 18 sebagai berikut:

Tabel 18. Hasil Uji Implementasi

No.	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Rerata Total	Kategori
1	Kualitas Materi	4,00	3,39	Sangat Layak
2	Pengoperasian	4,00	3,37	Sangat Layak
3	Kemanfaatan	4,00	3,42	Sangat Layak
Rerata Skor Total		4,00	3,26	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 18 hasil implementasikan dapat digambarkan dalam diagram seperti berikut:



Gambar 24. Grafik kelayakan Uji Pengguna (kelompok besar)

Berdasarkan gambar 24. Grafik kelayakan Uji Pengguna (kelompok besar), hasil menunjukkan implementasi media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik mencapai rerata total sebesar 3,39 pada aspek kualitas materi, rerata total sebesar 3,37 pada aspek pengoprasian media dan rerata

total 3,42 pada aspek kemanfaatan media. Dari 3 aspek tersebut kemudian digabungkan menjadi rerata skor total kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik. Perhitungan rerata skor total dari 3 aspek tersebut mencapai 3,39. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik "Sangat Layak" digunakan sebagai media pembelajaran kelas XII Jurusan Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Revisi Implementasi

Setelah melakukan implementasi media pada penggunaan yang sesungguhnya tidak terdapat perubahan terhadap produk, baik Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik ataupun *jobsheet*. Dengan demikian media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran kelas XII Jurusan Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

E. Pembahasan

Pembahasan ditunjukan pada masalah yang telah diangkat pada rumusan masalah. Permasalahan tersebut akan dibahas sesuai dengan data yang telah diperoleh selama penelitian. Berikut adalah pembahasannya:

1. Bagaimanakah spesifikasi Trainer-Kit setelah dikembangkan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta?

Mata pelajaran instalasi motor listrik kompetensi dasar kendali motor 3 fasa dengan PLC pernah menggunakan sebuah media

pembelajaran modul trainer MCB, *Magnetic Contactor*, motor listrik 3 fasa, modul lampu sebagai *output*, dan saklar sebagai *input*. Namun, media tersebut sudah tidak digunakan oleh guru karena beberapa alasan, yaitu beberapa modul trainer sudah rusak, hilangnya indikator pelabelan pada papan. Dan selama proses pembelajaran guru mengajarkan praktik mata pelajaran instalasi motor listrik 3 fasa dengan kendali PLC secara langsung dengan melakukan pengawatan pada *box panel*. Hal ini juga penyebab siswa kurang termotivasi dalam pelajaran.

Trainer-Kit Instalsi Motor Listrik dikembangkan berdasarkan data tersebut sehingga menjadi sebuah media pembelajaran yang aplikatif, dapat berkembang dan yang paling penting dapat menarik minat belajar peserta didik. Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik mempunyai spesifikasi sebagai berikut :a). unit kendali: *Progammmable Logic Control* (PLC), schneider, *Type* SR2B201FU. b). Sumber daya : 100-240 Volt AC dan 360 Volt AC. c). Input: *Push button*. d). Output: Lampu indikator, motor listrik. e). *Switching: Magnetic Contactor* (Mitsubishi, *Type*: MSO-N12). f). Proteksi listrik: 1 unit MCB 1 fasa (4A), dan 1 unit MCB 3 fasa (20). g). Proteksi Motor Listrik : *Thermal Overload Relay* (Mitsubishi, *Type* N12).

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (RnD) bertujuan untuk mengembangkan Trainer-kit yang akan digunakan pada mata pelajaran intalasi motor listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Trainer-kit instalasi motor listrik dikembangkan dengan metode

pengembangan ADDIE (*Analyse, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) menurut Robert Maribe Branch.

Tahap pertama adalah analisis. Proses analisis ini bertujuan untuk menemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan kendali PLC. Permasalahan yang ditemukan dalam proses analisis digunakan untuk mengetahui alasan mengapa media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik ini dibuat. Proses analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: analisis kesenjangan kinerja dalam proses pembelajaran, analisis kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, analisis kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik, analisis sumber-sumber belajar, dan analisis untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat.

Tahap kedua adalah desain. Proses desain didapatkan setelah berdiskusi dengan guru Pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Proses desain ini antara lain : menyusun tugas-tugas, menyusun tujuan pembelajaran dalam *jobsheet*, menyusun strategi tes dalam *jobsheet*, menghitung investasi dan biaya yang dikeluarkan.

Tahap ketiga adalah mengembangkan. Proses mengembangkan ini antara lain: dibuatnya konsep pembelajaran (RPP), dibuatnya perangkat keras Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik, dibuatnya buku petunjuk Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik untuk peserta didik, dan dilakukannya revisi formatif. Dalam pembuatan perangkat keras Trainer-Kit Instalasi Motor listrik perlu langkah yang harus dilakukan adalah menganalisis kebutuhan,

perancangan media, pembuatan media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik, dan melakukan pengujian terhadap media yang telah dirancang.

Tahap keempat adalah implementasi. Pada proses implementasi Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dilaksanakan pada 28 April 2016 dengan 20 responden di jurusan Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Dalam tahap ini terdapat dua langkah yang dilakukan sebelum proses implementasi dilakukan, pertama adalah menyiapkan guru pengampu dan yang kedua adalah menyiapkan peserta didik. Menyiapkan guru pengampu meliputi pemberian materi pemahaman tentang media dan penggunaan media pembelajaran trainer-kit instalasi motor listrik. Menyiapkan peserta didik meliputi pemberian informasi kepada peserta didik.

Tahap kelima adalah evaluasi. Pada proses evaluasi ini, sebenarnya dilakukan pada setiap tahapan dalam model penelitian pengembangan ADDIE dan dievaluasi secara langsung.

Dan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan Trainer-Kit instalasi motor listrik menurut ahli materi, ahli media, dan pengguna. Sehingga, Trainer-Kit Instalasi motor listrik dapat membantu guru untuk menyampaikan materi kepada peserta didik dalam mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli materi?

Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik, digunakan instrumen yang telah dikonsultasikan dan mendapatkan *expert judgment* oleh para ahli. Instrumen yang telah disepakati kemudian diukur tingkat reliabilitas menggunakan rumus *alpha*. Setelah tingkat reliabilitas tercapai maka instrumen digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.

Validasi ahli materi didapatkan dari 2 ahli materi instalasi motor listrik. penilaian dilihat dari 2 aspek, yaitu aspek Kualitas isi dan tujuan Materi dan kemanfaatan. Aspek Kualitas isi dan tujuan Materi mendapatkan rerata 3.44 dan kemanfaatan mendapatkan rerata 3.25. Berdasarkan data tersebut, validasi ahli materi dari media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik rerata total 3.34. Melihat rerata total yang didapat dari kedua ahli materi, maka media pembelajaran ini dikategorikan "SANGAT LAYAK" untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Dasar kendali motor listrik dengan PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

3. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut ahli media?

Validasi ahli media didapatkan dari 2 ahli media. Penilaian dilihat dari 3 aspek, yaitu desain media, pengoprasian dan kemanfaatan media. Aspek

desain media mendapatkan rerata 3.50, aspek pengoperasian mendapatkan rerata 3.35 dan aspek kemanfaatan media mendapatkan rerata 3.65. Berdasarkan data tersebut, validasi ahli media dari media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik rerata total 3.50. Melihat rerata total yang didapat dari kedua ahli media, maka media pembelajaran ini dikategorikan "SANGAT LAYAK" untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Dasar kendali motor listrik dengan PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

4. Bagaimanakah kelayakan Trainer-Kit Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran menurut pengguna?

Uji Pemakaian dilakukan pada 18 siswa kelas XII dan 2 orang guru Program Keahlian Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik, penilaian dilihat dari 3 aspek, yaitu kualitas materi, pengoprasian media dan pembelajaran. pada aspek kualitas materi mendapatkan rerata 3.39, aspek pengoperasian media mendapatkan rerata 3.37 dan aspek kemanfaatan mendapatkan rerata 3.42. Berdasarkan data tersebut, media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik mendapatkan rerata total sebesar 3.39. Melihat nilai total yang didapat dari 20 responden Program Keahlian Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, maka media pembelajaran ini dikategorikan "SANGAT LAYAK" untuk digunakan

sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Dasar kendali motor listrik dengan PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

5. Bagaimana unjuk kerja Trainer-Kit pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XII SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta?

Unjuk kerja pada Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dilakukan dengan membuat beberapa simulasi pengendalian motor listrik sesuai dengan *jobsheet* yang akan dipakai dalam proses pembelajaran di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Unjuk kerja dilakukan untuk mengetahui tingkat keserbagunaan Media Pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik. Unjuk kerja ini sangat penting karena inti dalam penelitian ini adalah membuat sebuah media pembelajaran dengan memanfaatkan PLC untuk pengendalian motor listrik.

Unjuk kerja dilakukan dengan pengujian *Black-box Testing* untuk mengetahui kinerja dari Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik. Berdasarkan pengujian *Black-box Testing*, PLC yang telah diprogram, dengan membuat proyek dasar fungsi umum dalam Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik. Fungsi umum dalam Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik seperti penggunaan PLC (*Programmable Logic Control*), *Magnetic Contactor*, MCB 1 fasa dan MCB 3 fasa, lampu indikator, *Push Button*, dan *Thermal Overload Relay*. Unjuk kerja fungsi umum dalam Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik menunjukkan unjuk kerja yang sesuai fungsi dari setiap komponennya.

Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dapat dirangkai dan operasikan beberapa macam pengendalian pada motor listrik 3 fasa. Seperti yang ada dalam *jobsheet* yaitu : Job 1. Kendali Motor Start-Stop dengan Set dan

Reset, Job 2. Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT, Job 3 Kendali motor start-stop dengan kontak penahan (Seal), Job 4. Kendali logika FLAG (memori), Job 5. Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual dan 2 Motor Bekerja Bergantian Manual, Job 6. Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual, Job 7. TIMER, Job 8. Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Otomatis, Job 9. Kendali 3 Motor Bekerja Urut Bergantian Otomatis, Job 10. Fungsi Counter, Job 11. Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian Manual, Job 12. Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian otomatis, Job 13. Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual.

Dari pengujian dan hasil ujicoba menunjukan pengoperasian media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik oleh pengguna, telah dipraktikan 13 *job* kendali motor listrik 3 fasa dengan menggunakan Trainer-Kit Instalasi motor listrik dan keseluruhanya dapat dijalankan pada Trainer-Kit Instalasi Motor listrik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Penelitian dan pengembangan "PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA" telah selesai dilaksanakan, dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan media pembelajaran berupa Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik mempunyai spesifikasi sebagai berikut :a). unit kendali: *Programmable Logic Control* (PLC), schneider, *Type* SR2B201FU. b). Sumber daya : 100-240 Volt AC dan 360 Volt AC. c). Input: *Push button*. d). Output: Lampu indikator, motor listrik. e). *Switching: Magnetic Contactor* (Mitsubishi, *Type*: MSO-N12). f). Proteksi listrik: 1 unit MCB 1 fasa (4A), dan 1 unit MCB 3 fasa (20). g). Proteksi Motor Listrik : *Thermal Overload Relay* (Mitsubishi, *Type* N12). Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik sangat menarik perhatian peserta didik karena memberikan gambaran diagram pada setiap komponen secara langsung dan mempermudah pemahaman peserta didik agar lancar dalam merangkai rangkaian kendali motor 3 fasa.
2. Tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik menurut ahli materi dalam penelitian ini memperoleh skor sebesar 3.34 maka media pembelajaran ini dikategorikan "SANGAT LAYAK" untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Kompetensi Dasar kendali motor listrik dengan PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

3. Tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik menurut ahli media dalam penelitian ini memperoleh skor sebesar 3.50 maka media pembelajaran ini dikategorikan "SANGAT LAYAK" untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Dasar kendali motor listrik dengan PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
4. Tingkat kelayakan media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik menurut pengguna dalam penelitian ini memperoleh skor sebesar 3.26, berdasarkan data tersebut media pembelajaran ini dikategorikan "SANGAT LAYAK" untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kompetensi Dasar kendali motor listrik dengan PLC di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
5. Unjuk kerja pada Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dilakukan dengan mensimulasikan keseluruhan pengendalian motor listrik 3 fasa sesuai dengan *jobsheet* yang akan dipakai dalam proses pembelajaran di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Dari pengujian dan hasil ujicoba menunjukan pengoperasian media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik telah dipraktikan 13 job kendali motor listrik 3 fasa dengan menggunakan Trainer-Kit Instalasi motor listrik dan keseluruhanya dapat dijalankan pada Trainer-Kit Instalasi Motor listrik.

B. KETERBATASAN PRODUK

Dalam penelitian dan pengembangan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik tentunya masih belum bisa dikatakan sempurna. Karena dalam era modern seperti sekarang pasti akan terus mengalami perkembangan khususnya dalam media pembelajaran. Berdasarkan BAB IV, Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik masih memiliki keterbatasan. Keterbatasan disini terkait dalam pembuatan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik yang mahal yaitu pada *cutting dan flatbelt* pada akrilik. Selanjutnya, Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik butuh sebuah perawatan agar tidak mudah rusak terutama dari debu-debu dan partikel kecil lainnya.

C. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini, diantaranya:

1. Bagi Guru Pengampu

Guru sebaiknya selalu memperhatikan K3 dalam penggunaan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik pada saat peserta didik melaksanakan praktik dan memastikan agar setiap rangkaian kendali yang telah dirangkai oleh peserta didik tidak terjadi kesalahan untuk menghindari kerusakan pada media pembelajaran Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.

2. Bagi Peserta Didik

Dalam penelitian dan pengembangan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik, sebaiknya peserta didik menggunakan dengan sungguh-sungguh dalam membantu peserta didik memahami mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Peserta didik harus memanfaatkan untuk simulasi praktik Instalasi

Motor Listrik kendali dan dikembangkan dengan peralatan elektris yang lain.

3. Bagi peneliti lain

Untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya, Hasil penelitian ini hanya membahas pengembangan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik serta uji kalayakannya. Peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya untuk menguji Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik mata pelajaran ini melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau Penelitian Kuasi Eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. (2015). *Pendidikan*. Diakses dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan>. Pada tanggal 12 November 2015.
- Aditya Pabhandita. (2012). *Pengembangan Dan Implementasi Media Pembelajaran Trainer Kit Sensor Ultrasonik Pada Mata Diklat Praktik Sensor Dan Transduser Di Smk N 2 Depok Sleman*. Skripsi: UNY.
- Anindyo Pradipto. (2013). *Prototype Sorting Station Sebagai Media Pembelajaran PLC Pada Mata Diklat Perakitan Dan Pengoperasian Sistem Kendali Di SMK Negeri 2 Yogyakarta*. Skripsi: UNY.
- Arif S. Sadiman et al. (2003). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arvin Heri Wicaksono. (2016). *Pengembangan Trainer Kit Sensor Sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Sensor Dan Aktuator Di SMK Negeri 2 Pengasih*. Skripsi: UNY.
- Azhar Arsyad. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Branch, Robert M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Djojonegoro, W. (1998). *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Balai Pustaka. Hal 38-39.
- Eko Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Eko Putro Widoyoko. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nana Sudjana dan A. Rivai. (2001). *Media Pengajaran*. Bandung: C.V. Sinar Baru. Bandung.
- Nana Sudjana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. (Cet. XV). Bandung: PT. Ramaja Rosdakarya.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 *Tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Nasional.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.19 Tahun 2005.pdf . Diunduh pada tanggal: 20 Januari 2015, pukul 06:10 WIB.

Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.

Sugiyono. (2015). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Suharsimi Arikunto. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Sunaryo Soenarto dkk. (2012). *Media Pembelajaran Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Trianto. (2010). *Pengantar penelitian pendidikan bagi pengembangan profesipendidikan dan tenaga kependidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Triton Prawira Budi. (2006). *SPSS 13.0 Terapan: Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: C.V Andi Offset (Penerbit Andi).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Nasional.

Wisnu Tri Nugroho. (2015). *Pengembangan Trainer Kit Fleksibel Untuk Mata Pelajaran Teknik Mikrokontroller Dan Robotik Pada Program Keahlian Teknik Audio Video Di Smk Negeri 3 Yogyakarta*. Skripsi: UNY.

LAMPIRAN

Lampiran 1.

Manual book dan Jobsheet Trainer-KIt Instalasi Motor Listrik.

Buku Manual

Penggunaan Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik





M. AFIF AMALUL ARIFIDIN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

INFORMASI PENTING

Baca petunjuk ini dengan seksama , dan lihat peralatan untuk menjadi lebih mengeti dengan perangkat sebelum mencoba untuk menginstal, mengoperasikan , atau mempertahankannya .

Pesan khusus mungkin muncul di seluruh dokumentasi ini atau pada peralatan, untuk memperingatkan potensi Bahaya atau untuk menarik perhatian agar memberikan informasi dan prosedur yang sederhana

	Penambahan simbol ini untuk label bahaya atau peringatan keselamatan. Peringatan menunjukkan bahwa bahaya listrik menyebabkan cedera jika instruksi tidak di patuhi.
	Ini adalah simbol peringatan keselamatan. Hal ini digunakan untuk mengingatkan anda terhadap bahaya. Patuhi semua pesan keselamatan, perhatikan simbol ini agar terhindar dari kemungkinan cedera/ kematian

Informasi Keamanan

DANGER

DANGER indicates an imminently hazardous situation, which, if not avoided, **will result** in death or serious injury.

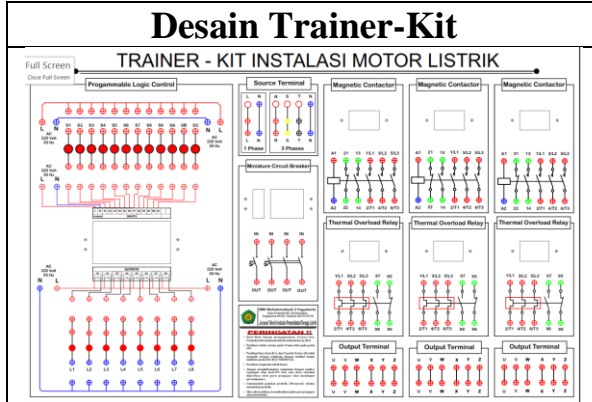
WARNING

WARNING indicates a potentially hazardous situation, which, if not avoided, **can result** in death, serious injury, or equipment damage.

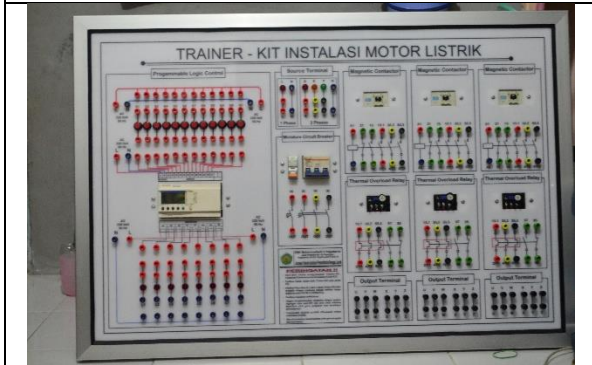
CAUTION

CAUTION indicates a potentially hazardous situation, which, if not avoided, **can result** in injury or equipment damage.

Desain Trainer-Kit



Hasil Trainer-Kit

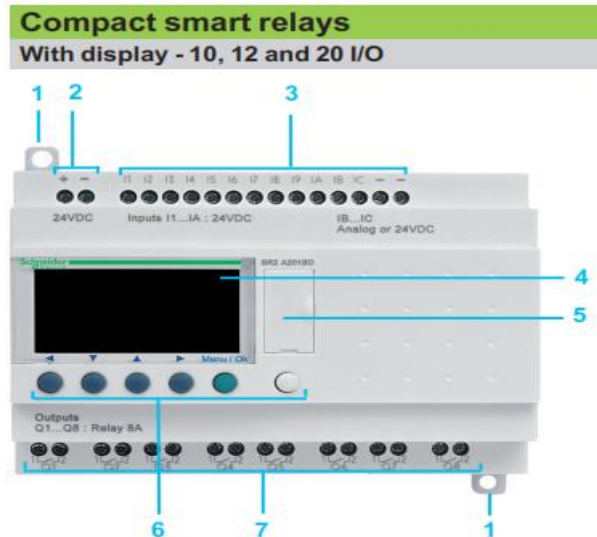


Spesifikasi Hardware Trainer-Kit

Spesifikasi Hardware Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik dari media pembelajaran yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

- Unit kendali
*Programmable Logic Control (PLC),
schneider, Type SR2B201FU.*
- Sumber daya
100-240 Volt AC dan 360 Volt AC.
- Input*
Push button.
- Output*
Lampu indikator, motor listrik.
- Switching*
Magnetic Contactor
(Mitsubishi, Type: MSO-N12).
- Proteksi listrik
1 unit MCB 1 fasa (4A),
dan 1 unit MCB 3 fasa (20).
- Proteksi Motor Listrik
Thermal Overload Relay
(Mitsubishi, Type N12).

Programmable Logic Controller Type SR2B201FU



PLC dapat didefinisikan adalah suatu sistem elektronik yang dirancang untuk industri, yang menggunakan memori yang dapat diprogram sebagai penyimpanan internal dari instruksi-instruksi untuk menjalankan fungsi-fungsi khusus seperti logika, pewaktu, pencacah, dan aritmatika, untuk mengontrol berbagai jenis mesin atau proses melalui input dan output digital atau analog.

Keterangan Gambar disamping Zelio Logic Compact Smart relays mempunyai :

1. Dua kaki pemasangan (ditarik)
2. Dua terminal listrik
3. Terminal untuk koneksi dari input
4. layar LCD Backlit dengan 4 baris 18 karakter .
5. Slot untuk cartridge memori atau koneksi PC atau Modem komunikasi antarmuka .
6. 6 tombol untuk pemrograman dan entri parameter .
7. Terminal untuk koneksi dari output

Compact smart relays with display

Number of I/O	Discrete inputs	Including 0-10 V analogue inputs	Relay outputs	Transistor outputs	Clock	Reference	Weight kg
---------------	-----------------	----------------------------------	---------------	--------------------	-------	-----------	-----------

Supply ~ 24 V

12	8	0	4	0	Yes	SR2 B121B	0.250
20	12	0	8	0	Yes	SR2 B201B	0.380

Supply ~ 48 V

20	12	0	8	0	Non	SR2 A201E (1) (2)	0,380
----	----	---	---	---	-----	-------------------	-------

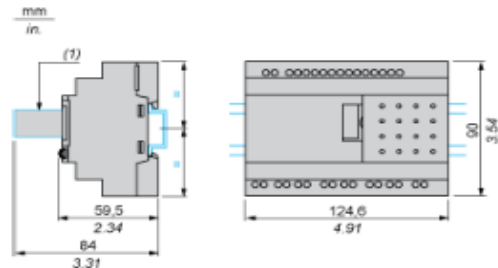
Supply ~ 100...240 V

10	6	0	4	0	No	SR2 A101FU (2)	0.250
12	8	0	4	0	Yes	SR2 B121FU	0.250
20	12	0	8	0	No	SR2 A201FU (2)	0.380
					Yes	SR2 B201FU	0.380

GAMBAR DIMENSI

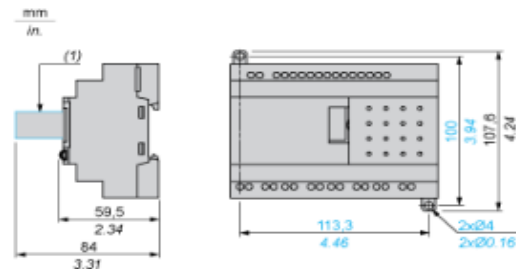
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL SR2B201FU

Mounting on 35 mm/1.38 in. DIN Rail



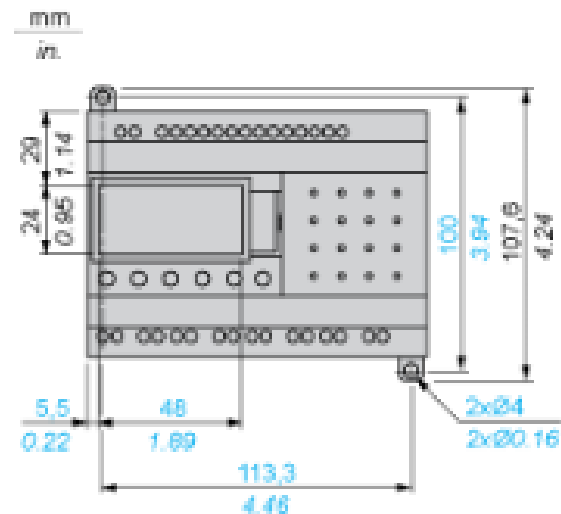
(1) With SR2USB01 or SR2BTC01

Screw Fixing (Retractable Lugs)



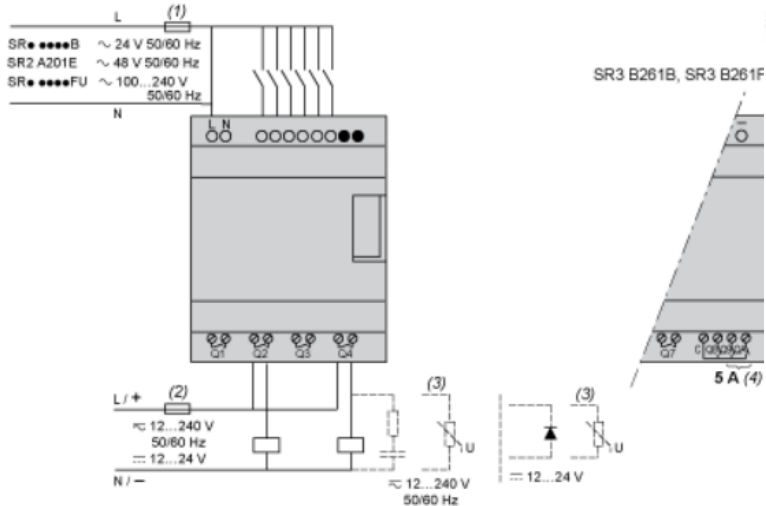
(1) With SR2USB01 or SR2BTC01

Position of Display

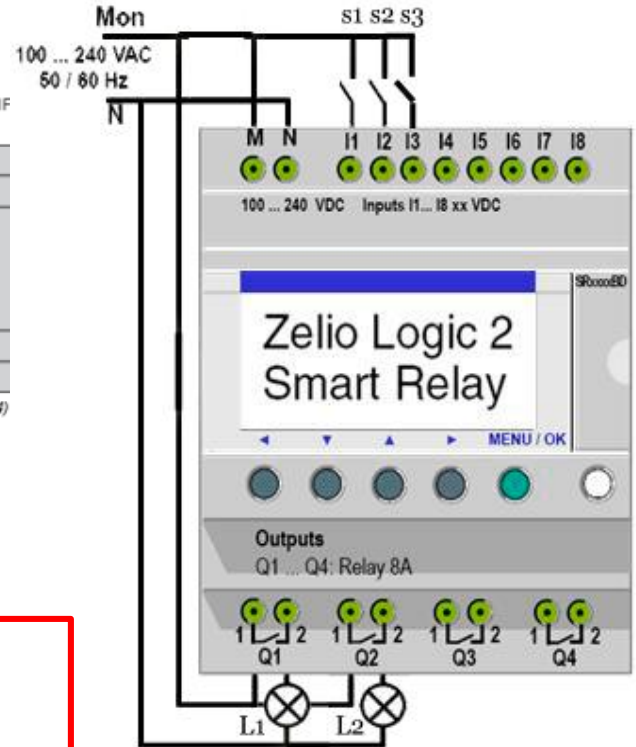


PENGAWATAN PADA PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL SR2B201FU

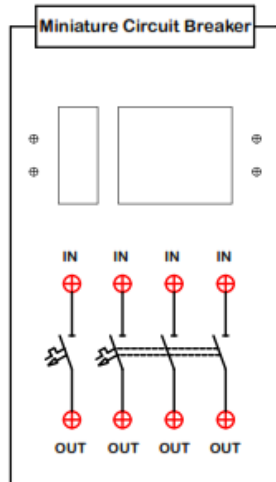
SR....1B, SR....1FU



- (1) 1 A MCB.
- (2) Fuse atau sirkuit breaker .
- (3) Beban induktif .
- (4) Q9 dan QA : 5 A (max di terminal C : . .10 A) .



Miniature Circuit Breaker (MCB)



**Desain MCB pada
Trainer-Kit**



**Penampakan MCB
pada Trainer-Kit**

Miniature Circuit Breaker

Pada Trainer-Kit instalasi motor listrik ini, jumlah MCB terdiri dari 2 jenis MCB yaitu :

- ❖ **MCB 1 Fasa**
- ❖ **MCB 3 Fasa**

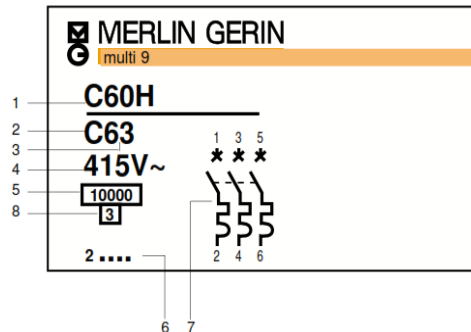
MCB merupakan kependekan dari *Miniature Circuit Breaker* (bahasa Inggris). MCB berfungsi sebagai pengaman hubung singkat (konsleting) dan juga berfungsi sebagai pengaman beban lebih. MCB akan secara otomatis dengan segera memutuskan arus apabila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal yang telah ditentukan pada MCB tersebut.

MCB 3 FASA

Spesifikasi MCB 3 fasa yang digunakan pada Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik :

- Merk : Merlin Gerin
- Voltage rating: 220/380 Volt
- Ampere Rating: 20 Ampere

Keterangan simbol pada MCB Merlin Gerin :

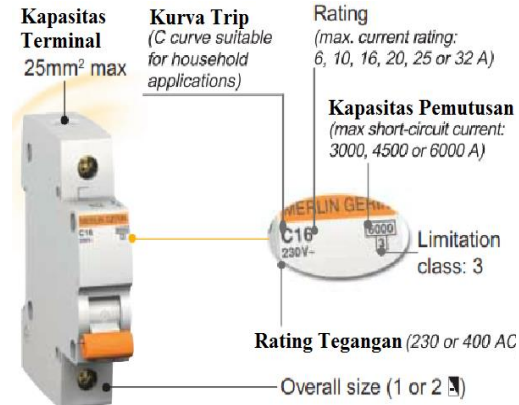


- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Circuit Breaker Nomor Model | 5. Rated Melanggar Kapasitas |
| 2. Tripping Curve | 6. Circuit Breaker Part Number |
| 3. Circuit Breaker Penilaian sekarang | 7. Diagram Listrik |
| 4. Tegangan Operasi | 8. Menunjukkan kelas klarifikasi |

MCB 1 FASA

Spesifikasi MCB 1 fasa yang digunakan pada Trainer-Kit Instalasi 1 Listrik :

- Merk : Schneider
- Tegangan: 220/380 Volt
- Rating : 4 Ampere



MAGNETIC CONTACTOR (MC)

Magnetic contactor (MC) adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung/kontak dengan kapasitas yang besar dengan menggunakan daya minimal. Umumnya MC terdiri dari 3 pole kontak utama dan 2 kontak bantu (*aux. Contact*). Untuk menghubungkan kontak utama hanya dengan cara memberikan tegangan pada koil MC sesuai spesifikasinya. komponen utama sebuah mc adalah koil dan kontak utama.



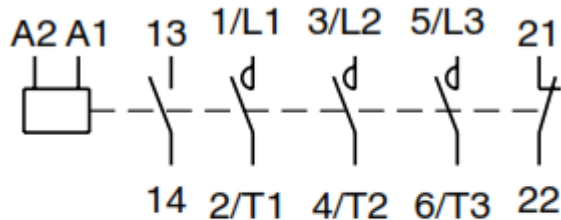
Penampakan Magnetic Contactor pada Trainer-Kit



Spesifikasi *magnetic contactor* (MC) pada trainer-kit instalasi motor listrik adalah sebagai berikut :

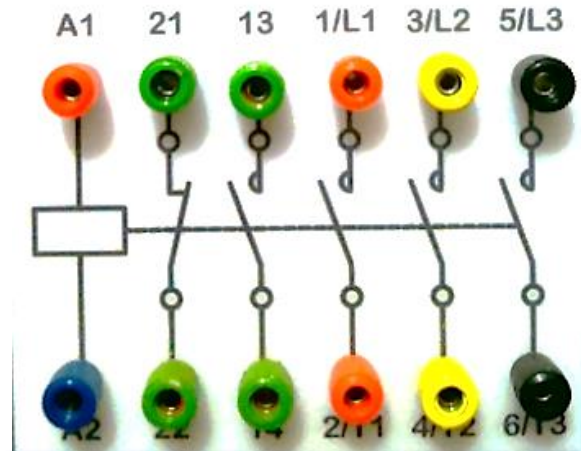
- ❖ Merk : Mitsubishi
- ❖ 3 phase motor : 220-240 V; 380-440V; 500V; 660 V
- ❖ Type : MSO-N12
- ❖ 1 No+1 NC (front)
- ❖ Jumlah : 3 unit

GAMBAR
MAGNETIC CONTACTOR MSO-N12



S-N12, N20
SD-N12

DIAGRAM GARIS *MAGNETIC*
***CONTACTOR* (MC)**

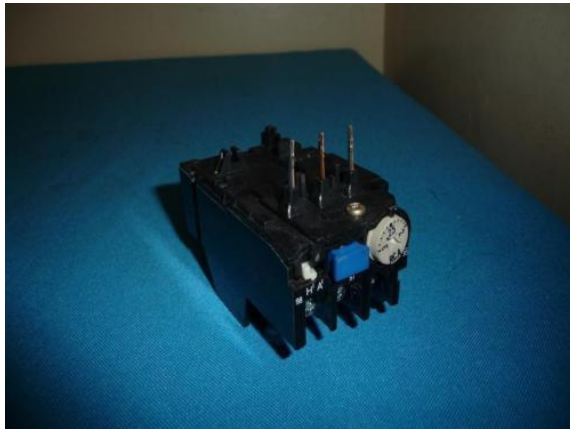


PENGAPLIKASIAN KONTAK
***MAGNETIC* *CONTACTOR* (MC)**

Prinsip kerja kontaktor sama seperti relay, dalam kontaktor terdapat beberapa saklar yang dikendalikan secara elektromagnetik. Pada suatu kontaktor terdapat beberapa saklar dengan jenis NO (*Normaly Open*) dan NC (*Normaly Close*) dan sebuah kumparan atau coil elektromagnetik untuk mengendalikan saklar tersebut. Apabila coil elektromagnetik contactor diberikan sumber tegangan listrik AC maka saklar pada kontaktor akan terhubung, atau berubah kondisinya, yang semula OFF menjadi ON dan sebaliknya yang awalnya ON menjadi OFF.

THERMAL OVERLOAD RELAY (TOR)

Thermal overload adalah alat pengaman rangkaian dari arus lebih yang diakibatkan beban yang terlalu besar dengan jalan memutuskan rangkaian ketika arus yang melebihi setting melewatinya. *Thermal overload Relay* berfungsi untuk memproteksi rangkaian listrik dan komponen listrik dari kerusakan karena terjadinya beban lebih. *Thermal overload relay* adalah peralatan *switching* yang peka terhadap suhu dan akan membuka atau menutup kontaktor pada saat suhu yang terjadi melebihi batas yang ditentukan atau peralatan kontrol listrik yang berfungsi untuk memutuskan jaringan listrik jika terjadi beban lebih.



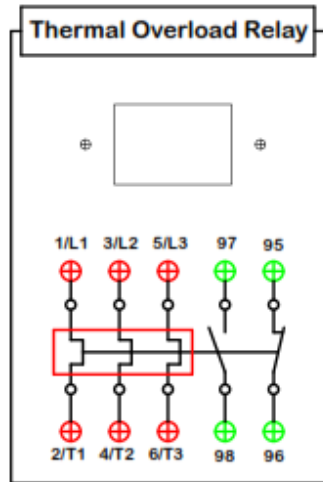
Tampak Atas



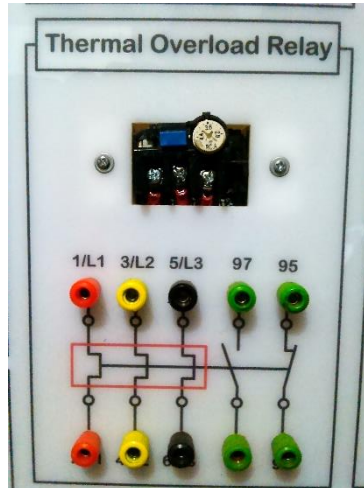
Tampak Bawah

THERMAL OVERLOAD GAMBAR

THERMAL OVERLOAD RELAY (TOR)



**Desai TOR pada
Trainer-Kit**



**Pengaplikasikan
TOR pada Trainer-
Kit**

Spesifikasi Thermal Overload Relay (TOR)

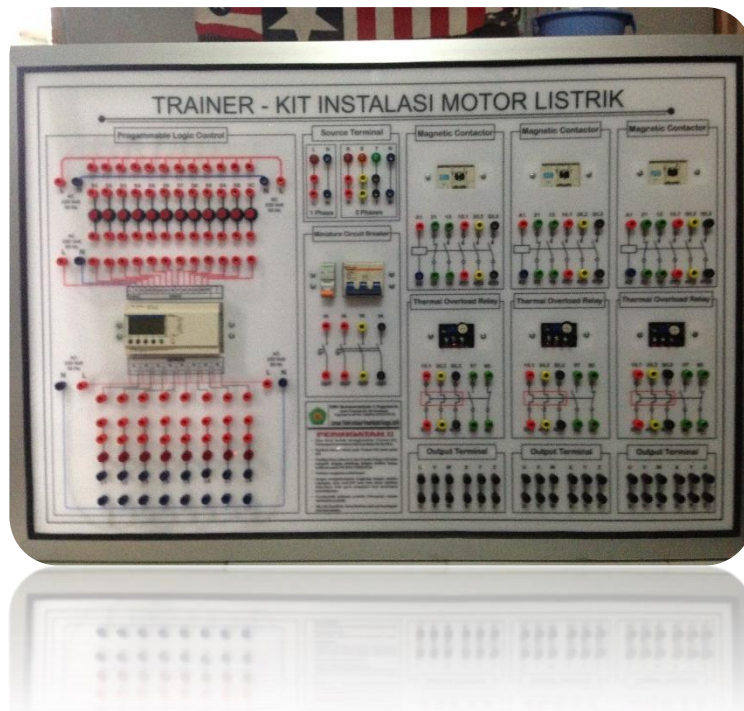
- ❖ Merk : Mitsubishi
- ❖ Type : N12
- ❖ 1 No+1 NC (front)
- ❖ Max setting current : 13 A
(1-13 ampere)
- ❖ Rated insulation voltage :
690 Volt
- ❖ Jumlah : 3 Unit



**SMK MUHAMMADIYAH 3
YOGYAKARTA**

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

**JOBSHEET TRAINER-KIT
MATA PELAJARAN INSTALASI
MOTOR LISTRIK**



**JURUSAN TEKNIK INSTALASI
PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK**

2016

DAFTAR ISI

	Halaman
Job. 1. Kendali Motor Start-Stop dengan Set dan Reset	1
Job 2. Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	5
Job 3 Kendali motor start-stop dengan kontak penahan (Seal)	12
Job 4. Kendali logika FLAG (memori)	16
Job 5. Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual dan 2 Motor Bekerja Bergantian Manual	20
Job 6. Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual	26
Job 7. TIMER	32
Job 8. Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Otomatis.....	37
Job 9. Kendali 3 Motor Bekerja Urut Bergantian Otomatis	42
Job 10. Fungsi Counter.....	47
Job 11.Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian Manual	52
Job 12. Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian otomatis..	56
Job 13. Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual.....	61



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
Semester :	PLC	Nama :
Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Start-Stop dengan Set dan Reset	Kelas :
Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 1

A. Pendahuluan

Kendali motor *Start-stop* dengan *Set* dan *Reset* ini hanya memanfaatkan fasilitas yang tersedia pada *software* program, yaitu fungsi *Set* apabila ada sinyal input pada fungsi tersebut maka akan *on* dan fungsi *reset* apabila ada sinyal input pada fungsi tersebut maka akan mematikan (*off*) fungsi *set*. Sehingga dapat digunakan untuk kendali *start-stop* kendali motor.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat mengetahui dan memahami rangkaian kendali motor *Start-Stop* dengan *Set* dan *Reset*, hubungan input dan output PLC, dan dapat membuat Program kendali dengan *software*.

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (lampu 220 Volt) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor Start-Stop

Kelas :

Waktu : 4x45 Menit

dengan Set dan Reset

Nomor : Jobsheet 1

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>a.</p>	<p>b.</p>

F. Rangkaian input dan output

Rangkaian Kendali	Rangkaian Tenaga



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor Start-Stop

Kelas :

Waktu : 4x45 Menit

dengan Set dan Reset

Nomor : Jobsheet 1

G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-*ON* kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahan dalam keadaan baik.
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
Semester :	PLC	Nama :
Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Start-Stop	Kelas :
Waktu : 4x45 Menit	dengan Set dan Reset	Nomor : Jobsheet 1

12. Amatilah bagian input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.


I. Hasil Kerja

No.	Input		Output	Keterangan
	S1	S2	L1	
1.	0	0		
2.	0	1		
3.	1	0		
4.	1	1		

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	Kelas :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 2

A. Pendahuluan

Untuk membuat input (I1 dst) dan output (Q1 dst) kursor harus dalam bentuk kotak, untuk menghapus bila terjadi kesalahan maka kursor dalam bentuk kotak kemudian tekan DEL, Jika ingin dihapus, baris pada layar akan ditanyakan “YES” atau “NO” maka pilihlah YES, kemudian tekan Sel / OK. Bila ingin menggantikan angka pada input atau output (I1, I2, atau Q1, Q2 dst) maka kursor ditaruh pada angka tersebut kemudian tekan tombol Sel / OK (huruf / angka berkedip), lalu tekan tombol panah ke atas atau ke bawah sampai bertemu huruf/angka.

Untuk menjalankan program, terlebih dahulu hubungkan saklar sumber masukan dan lampu pada output Q (sudah terpasang).

- Dari lembar kerja kursor dalam posisi kotak / bulatan hitam tekan ESC.
- Muncul menu utama, lalu pilih Run / Stop, tekan Sel/ok muncul “YES” tekan Sel /


OK, Sehingga program siap dijalankan. Tekan saklar S1 (input diberi masukan), amati apakah program yang saudara buat sudah sesuai. Jika ingin menghentikan program, pada menu Run / Stop, pilih stop kemudian tekan Sel / Ok muncul Stop “YES” tekan Sel / Ok.

Dari uraian diatas, maka terdapat contoh permasalahan yang akan dibahas dalam JobSheet pada praktikum ini, yaitu :

- Sebuah motor listrik digerakkan menggunakan sistem dua saklar. Dimana motor akan bekerja jika kedua saklar tersebut di tekan (simulasi lampu).

Logika AND

No	Inputan		Output
	Input 1	Input 2	
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	Kelas : No. Job :Jobsheet 2

- Sebuah motor listrik digerakkan menggunakan sistem dua saklar. Dimana motor akan bekerja jika salah satu saklar atau kedua saklar tersebut di tekan (simulasi lampu).

Logika OR

No	Inputan		Output
	Input 1	Input 2	
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1


- Sebuah motor listrik diberhentikan menggunakan sistem satu saklar. Dimana motor akan berhenti jika satu saklar tersebut ditekan.

Logika NOT

No	Inputan	Output
	Input 1	
1	0	1
2	1	0

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	Kelas : No. Job :Jobsheet 2
Waktu : 4x45 Menit			

C. Tujuan

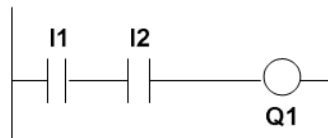
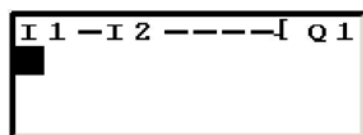
Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat program PLC untuk kendali motor listrik (simulasi lampu) dengan sistem logika AND, OR, dan NOT. Selain itu, siswa juga diharapkan dapat membuat program kendali dengan *software* sehingga siswa lebih memahami hubungan input dan output PLC pada kendali motor listrik dengan sistem logika tersebut.

D. Alat dan Bahan

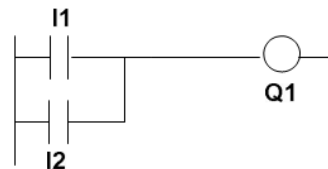
- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (lampu 220 Volt) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |

E. Rancangan Program

1. Logika AND

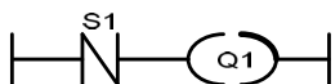


2. Logika OR

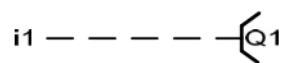



3. Logika NOT

Ladder diagram

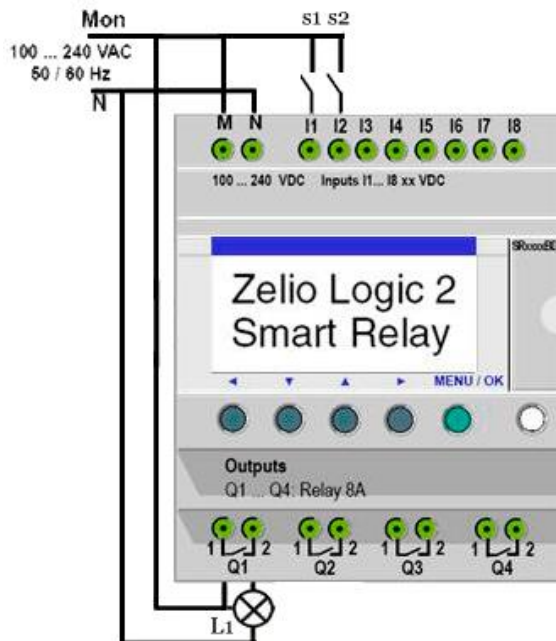


Program Zelio




	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	Kelas :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 2

F. Rangkaian input dan output




G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	Kelas : No. Job :Jobsheet 2

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.
12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Setelah rangkaian pertama selesai, lalu rangkai rangkaian kendali yang kedua, langkah ikuti dari awal.
14. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
15. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
16. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	Kelas : No. Job :Jobsheet 2
Waktu : 4x45 Menit			

I. Hasil Kerja

1. Logika AND


No.	Input		Output	Keterangan
	S1	S2	L1	
1.	0	0		
2.	0	1		
3.	1	0		
4.	1	1		

2. Logika OR

No.	Input		Output	Keterangan
	S1	S2	L1	
1.	0	0		
2.	0	1		
3.	1	0		
4.	1	1		

3. Logika NOT


No.	Input	Output	Keterangan
	S1	L1	
1.	0	1	
2.	1	0	

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT	Kelas :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 2

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali motor start-stop dengan kontak penahan (Seal)	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 3

A. Pendahuluan

Kendali motor Start-stop dengan kontak penahan (*Seal*) jadi kendali ini memanfaatkan kontak bantu untuk menahannya dengan cara dipasang paralel pada tombol on sehingga apabila tombol dilepas jalur aliran sinyal melalui kontak bantu tersebut. Akan off apabila tombol off memutus aliran sinyalnya.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat program PLC untuk kendali motor start-stop dengan kontak penahan (*Seal*). Selain itu, siswa juga diharapkan dapat membuat program kendali dengan software sehingga siswa lebih memahami hubungan input dan output PLC pada kendali motor start-stop dengan kontak penahan (*Seal* tersebut).

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (lampu 220 Volt) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

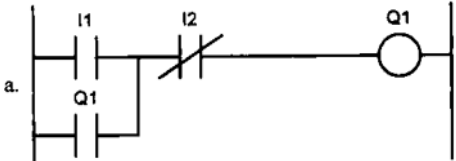

Kendali motor start-stop
dengan kontak penahan
(Seal)

Kelas/No :

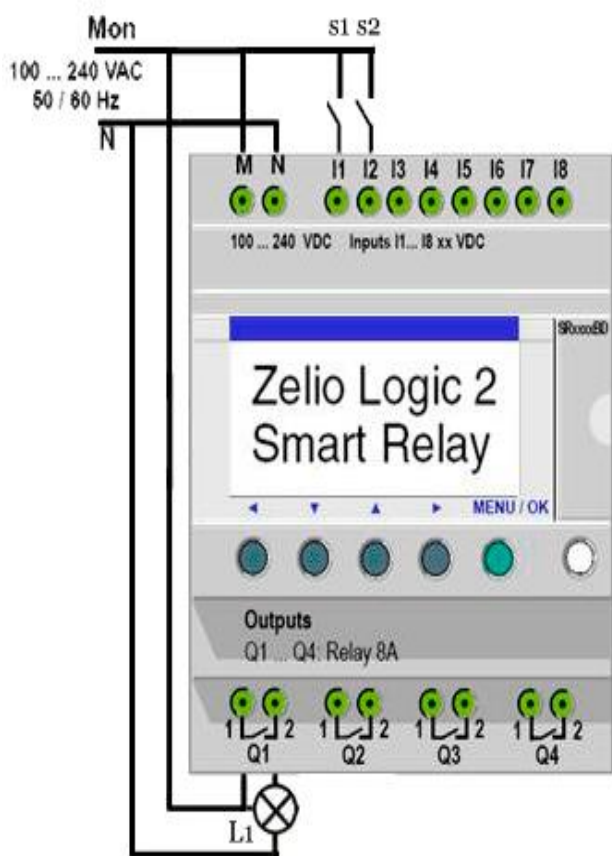
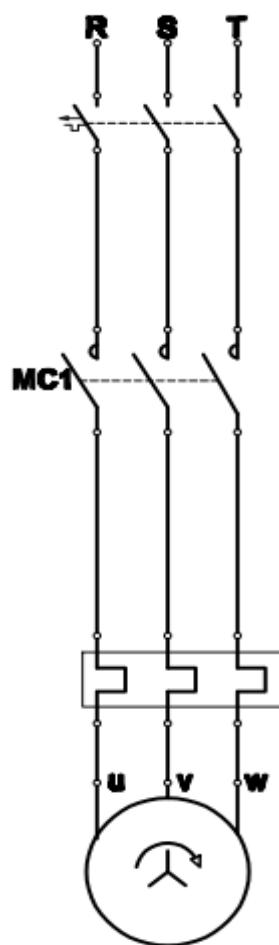
Waktu : 4x45 Menit


No. Job : Jobsheet 3

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
a. 	b. 

F. Rangkaian input dan output

Rangkaian Kendali	Rangkaian Tenaga
	


	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali motor start-stop dengan kontak penahan (Seal)	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 3

G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali motor start-stop dengan kontak penahan (Seal)	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 3

11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.
12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.


I. Hasil Kerja

No.	Input		Output	Keterangan
	S1	S2	H1	
1.	0	0		
2.	0	1		
3.	1	0		
4.	1	1		

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali logika FLAG (memori)	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 4

A. Pendahuluan

Flag atau memori merupakan fasilitas yang terdapat pada software program PLC dan dapat disamakan dengan kontak bantu prinsip kerja sama dengan fungsi output. Apabila diberi sinyal input maka flag akan on dan apabila diputus (off) flag pun akan off juga.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat program PLC untuk mengetahui kendali logika FLAG (memori). Selain itu, siswa juga diharapkan dapat membuat program kendali dengan software sehingga siswa lebih memahami hubungan input dan output PLC pada kendali motor listrik dengan sistem logika tersebut.

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (lampu 220 Volt) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

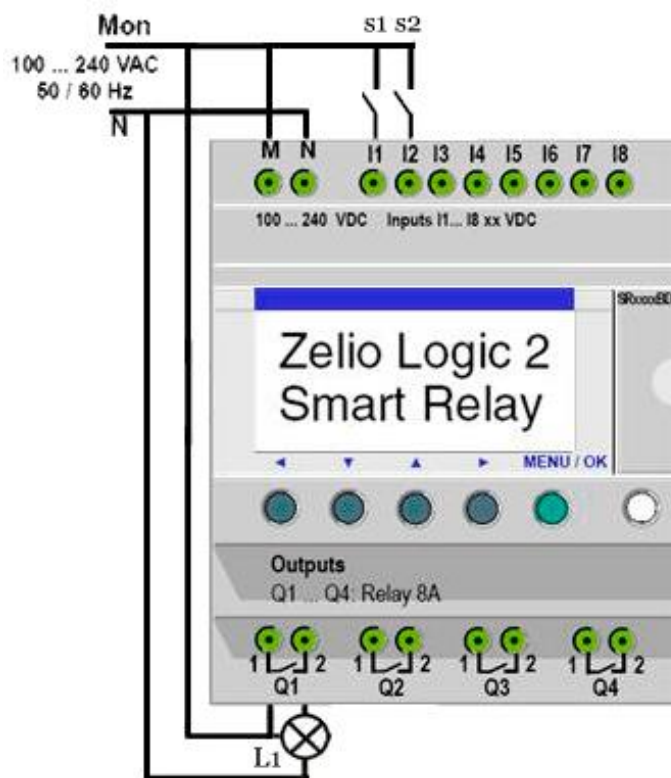
Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
Semester :	PLC	Nama :
Tgl. Praktik : / /	Kendali logika FLAG	Kelas/No :
Waktu : 4x45 Menit	(memori)	No. Job : Jobsheet 4

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>a.</p>	<p>b.</p>

F. Rangkaian input dan output



G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA


Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
Semester :	PLC	Nama :
Tgl. Praktik : / /	Kendali logika FLAG	Kelas/No :
Waktu : 4x45 Menit	(memori)	No. Job : Jobsheet 4

- Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
- Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
- Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
- Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
- Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

- Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
- Periksalah alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
- Buatlah program dengan komputer.
- Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
- Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
- Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
- Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
- Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
- Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
- Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
- Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.
- Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
- Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
- Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali logika FLAG (memori)	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 4

15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Hasil Kerja

No.	Input		Output	Keterangan
	S1	S2	H1	
1.	0	0		
2.	0	1		
3.	1	0		
4.	1	1		

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual dan 2 Motor Bekerja Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 5

A. Pendahuluan

Prinsip dari kendali motor berurutan yaitu apabila tombol 1 on akan memberikan sinyal sehingga motor pertama yang hidup lebih dahulu baru tombol 2 on akan memberikan sinyal input pada program sehingga motor kedua hidup, dan harus urut dan tidak boleh dibalik. Akan mati apabila tombol 3 off ditekan.

Prinsip dari kendali motor bekerja bergantian yaitu tombol 1 on akan memberi sinyal pada program sehingga output 1 akan on apabila ingin menjalankan output 2 maka harus dioffkan dahulu

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat program PLC untuk Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Bergantian Manual. Selain itu, siswa juga diharapkan dapat memahami perbedaan antara kendali motor bekerja berurutan manual maupun bergantian manual.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali 2 Motor Bekerja
Berurutan Manual dan 2

Kelas/No :

Waktu : 4x45 Menit

Motor Bekerja
Bergantian Manual

No. Job : Jobsheet 5

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (motor 3 fasa, 1 HP) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |

E. Rancangan Program

1. Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>a.</p>	<p>b.</p> <pre> i1---I2-----[Q1 LQ1 Q1---I3-----[Q2 LI-Q2 </pre>

2. Kendali 2 Motor Bekerja Bergantian Manual

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>a.</p>	<p>b.</p> <pre> i1---I2---Q2-----[Q1 LQ1 i1---I3---Q1-----[Q2 LQ2 </pre>



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

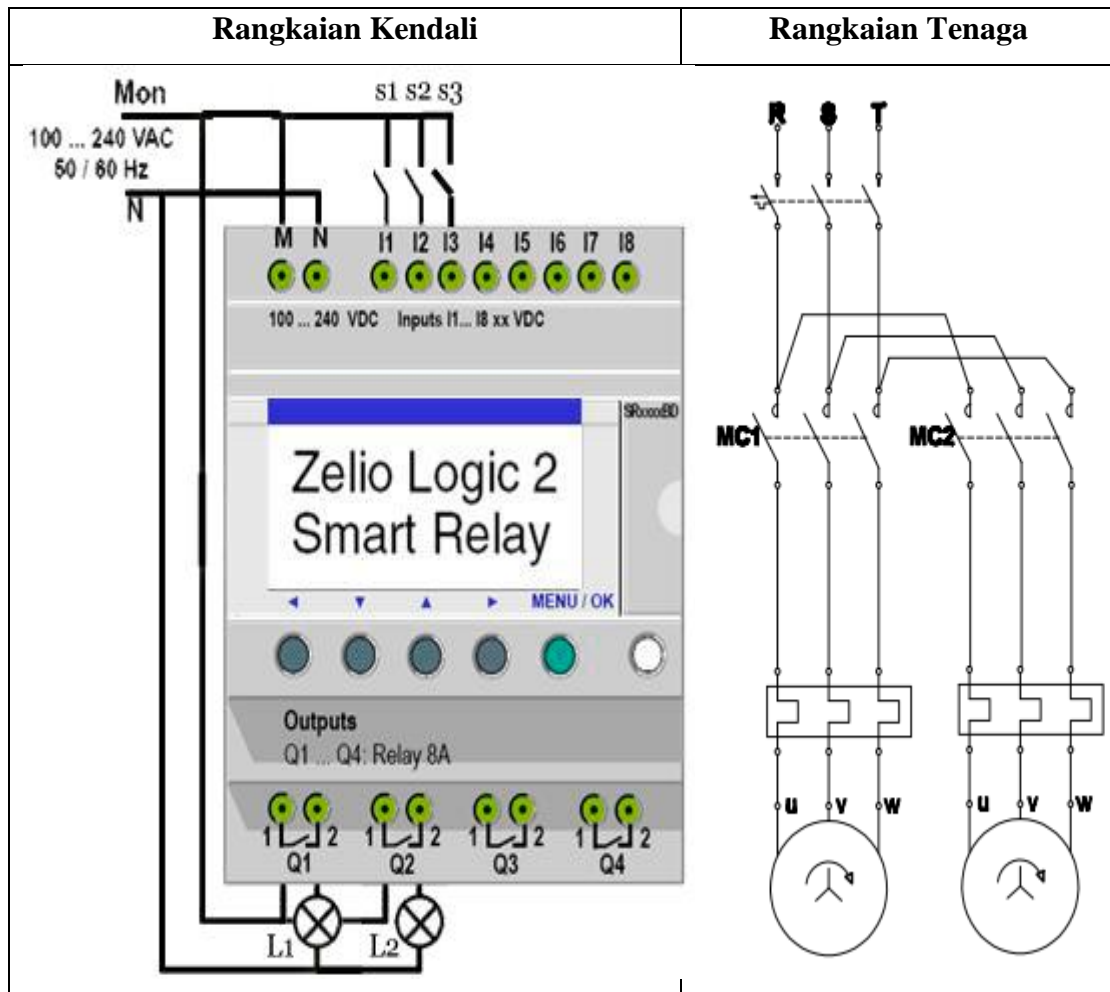
Kendali 2 Motor Bekerja
Berurutan Manual dan 2
Motor Bekerja
Bergantian Manual

Kelas/No :

Waktu : 4x45 Menit

No. Job : Jobsheet 5

F. Rangkaian input dan output



G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual dan 2 Motor Bekerja Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 5

7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.
12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Setelah rangkaian pertama selesai, lalu rangkai rangkaian kendali yang kedua, langkah ikuti dari awal.
14. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
15. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual dan 2 Motor Bekerja Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 5

16. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Tabel Pengamatan

1. Tabel Pengamatan Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual

No.	Input			Output		Keterangan
	S1	S2	S3	L1	L2	
1.	1	0	0			
2.	0	1	0			
3.	0	0	1			
4.	1	0	0			
5.	0	0	1			
6.	0	1	0			

2. Tabel Pengamatan Kendali 2 Motor Bekerja Bergantian Manual

No.	Input			Output		Keterangan
	S1	S2	S3	L1	L2	
1.	1	0	0			
2.	0	1	0			
3.	0	0	1			
4.	1	0	0			
5.	0	0	1			
6.	0	1	0			

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Manual dan 2 Motor Bekerja Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 5

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Analisis perbedaan dari 2 rangkaian kendali diatas
 - d. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 6

A. Pendahuluan

Prinsip dari kendali motor langsung bekerja bergantian tombol on yang paling cepat memberikan sinyal pada program itulah yang duluan on outputnya dan akan bergantian output lainya on apabila tombol on lain memberi sinyal input, akan off apabila tombol off memberikan sinyal input

Prinsip dari kendali motor bekerja urut bergantian manual ini harus urut dalam meberikan sinyal masukan pada program tidak boleh meloncat ke tombol masukan berikutnya dan akan off bila tombol off memberi sinyal masukan pada program.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat program PLC untuk Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual. Selain itu, siswa juga diharapkan dapat memahami perbedaan antara kendali motor bekerja berurutan manual maupun bergantian manual.

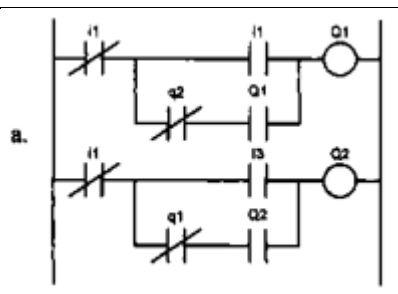
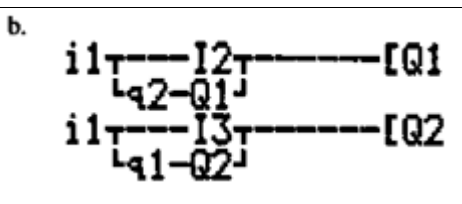
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 6

D. Alat dan Bahan

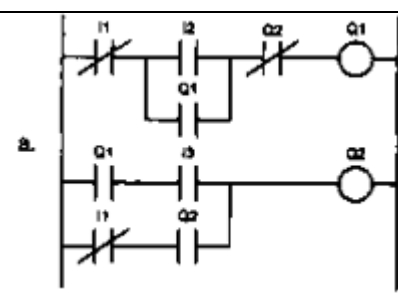
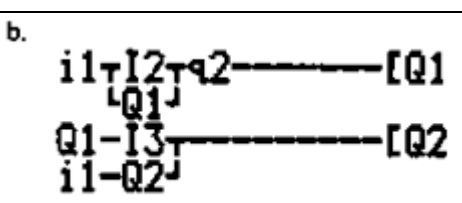
- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (motor 3 fasa, 1 HP) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |

E. Rancangan Program

1. Mengetahui Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual

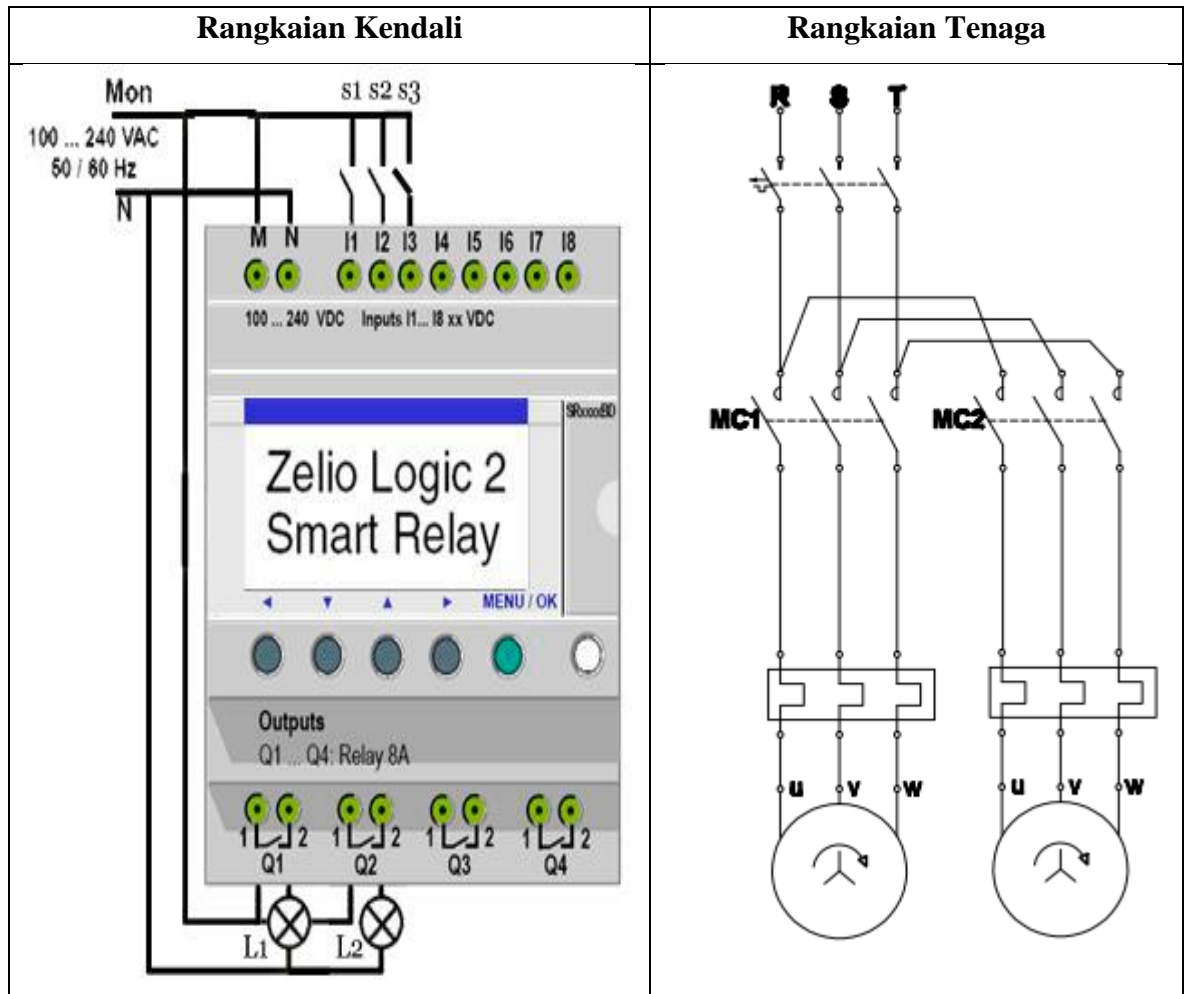
Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
	

2. Mengetahui Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
	

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 6

F. Rangkaian input dan output



G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit	Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual	No. Job : Jobsheet 6

7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.
12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Setelah rangkaian pertama selesai, lalu rangkai rangkaian kendali yang kedua, langkah ikuti dari awal.
14. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
15. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 6

16. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Tabel Pengamatan

1. Mengetahui Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual

No.	Input			Output		Keterangan
	S1	S2	S3	L1	L2	
1.	1	0	0			
2.	0	1	0			
3.	0	0	1			
4.	1	0	0			
5.	0	0	1			
6.	0	1	0			

2. Mengetahui Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual


No.	Input			Output		Keterangan
	S1	S2	S3	L1	L2	
1.	1	0	0			
2.	0	1	0			
3.	0	0	1			
4.	1	0	0			
5.	0	0	1			
6.	0	1	0			

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Langsung Bergantian Manual dan Kendali 2 Motor Bekerja Urut Bergantian Manual	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 6

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Analisis perbedaan dari 2 rangkaian kendali diatas.
 - d. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	TIMER	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 7

A. Pendahuluan

Dalam program Zelio Soft terdapat 11 fungsi timer diantaranya: *Active, Control held Down (type A); Active, Press to start/stop (type a); off delay (type C); A/C: Combination of A and C, On pulse one shot (type B); Timing after pulse (type W); Flasher unit, control held down synchronously (type D); Flasher Unit, Press to start/stop, Synchronous (type d); Flasher unit, control held down asynchronously (type L); Flasher unit, Press to start/stop asynchronously (type1); Time on addition (type T).*

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat rangkaian simulasi timer pada PLC, yang bertujuan agar siswa dapat memahami fungsi dan cara kerja penggunaan Timer pada PLC dan dapat mengaplikasikan pada rangkaian yang lain.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
Semester :	PLC	Nama :
Tgl. Praktik : / /	TIMER	Kelas/No :
Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 7

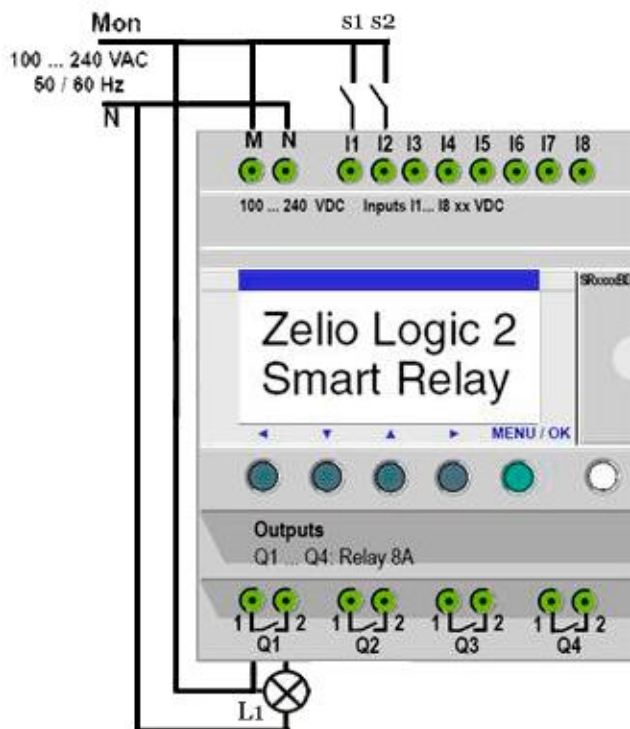
D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (motor 3 fasa, 1 HP) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>a.</p>	<p>b.</p>

F. Rangkaian input dan output





SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
Semester :	PLC	Nama :
Tgl. Praktik : / /	TIMER	Kelas/No :
Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 7

G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

TIMER

Kelas/No :

Waktu : 4x45 Menit

No. Job : Jobsheet 7


12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Tabel Pengamatan

No.	Input			Output			Keterangan
	S1	S2	S3	L1	L2	L3	
1.	1	0	0				
2.	0	1	0				
3.	0	0	1				

J. Diagram Pengamatan


S1												
S2												
S3												
L1												
L1												
L2												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T(s)

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	TIMER	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 7

K. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Otomatis	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 8

A. Pendahuluan

Kendali motor kerja urut otomatis ini menggunakan fungsi timer untuk memberikan sinyal pada program untuk menjalankan output berikutnya. Tetapi masih menggunakan sinyal masukan sebagai awal start dan sinyal masukan lainya untuk off.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat rangkaian simulasi timer pada PLC, yang bertujuan agar siswa dapat memahami fungsi dan cara kerja penggunaan Timer pada PLC dan dapat mengaplikasikan pada rangkaian yang lain.

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (motor 3 fasa, 1 HP) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali 2 Motor Bekerja

Kelas/No :

Waktu : 4x45 Menit

Berurutan Otomatis


No. Job : Jobsheet 8

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>a.</p>	<p>b.</p>

F. Rangkaian input dan output

Rangkaian Kendali	Rangkaian Tenaga

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Otomatis	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 8

G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (no error).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses download”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator input-output menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi RUN.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali 2 Motor Bekerja

Kelas/No :

Waktu : 4x45 Menit

Berurutan Otomatis

No. Job : Jobsheet 8


12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Tabel Pengamatan

No.	Input		Timer	Output		Keterangan
	S1	S2	TT1	L1	L2	
1.	1	0	0			
2.	0	1	0			
3.	0	0	Stl 5s			
4.	1	0				

J. Diagram Pengamatan


S1												
S2												
TT1												
L1												
L2												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	T(s)

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 2 Motor Bekerja Berurutan Otomatis	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 8

K. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 3 Motor Bekerja Urut Bergantian Otomatis	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 9

A. Pendahuluan

Kendali motor kerja urut otomatis ini menggunakan fungsi timer untuk memberikan sinyal pada program untuk menjalankan output berikutnya. Tetapi masih menggunakan sinyal masukan sebagai awal start dan sinyal masukan lainya untuk off.

A. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

B. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat rangkaian simulasi timer untuk Kendali 3 Motor Bekerja Urut Bergantian Otomatis pada PLC, yang bertujuan agar siswa dapat memahami fungsi dan cara kerja penggunaan Timer pada PLC dan dapat mengaplikasikan pada rangkaian yang lain.

C. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (motor 3 fasa, 1 HP) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali 3 Motor Bekerja

Kelas/No :

Waktu : 4x45 Menit

Urut Bergantian Otomatis


No. Job : Jobsheet 9

D. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>1. Program LDR</p>	<p>Buatlah Programnya?</p>

E. Rangkaian input dan output

Rangkaian Kendali	Rangkaian Tenaga
	<p>Buatlah rangkaian tenaganya?</p>


	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 3 Motor Bekerja Urut Bergantian Otomatis	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 9

F. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

G. Langkah kerja


1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 3 Motor Bekerja Urut Bergantian Otomatis	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 9

12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

H. Tabel Pengamatan

No.	Input		Timer		Output			Keterangan
	S1	S2	T1	T2	L1	L2	L3	
1.	1	0	0	0				
2.	0	1	0	0				
3.	0	0	Stl 5s	0				
4.	0	0		Stl 5s				
5.	0	0						
6.	0	1						

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali 3 Motor Bekerja Urut Bergantian Otomatis	Kelas/No : No. Job : Jobsheet 9
	Waktu : 4x45 Menit		


I. Diagram Pengamatan

S1																		
S2																		
T1																		
T2																		
L1																		
L2																		
L3																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	T(s)

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

- Judul Laporan (gunakan KOP).
- Tujuan Praktik.
- Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
- Data Pengamatan (Hasil kerja).
- Analisis Data.
 - Gambar rangkaian.
 - Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
- Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Fungsi Counter	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 10

A. Pendahuluan

Fungsi Counter/pencacah/penghitung yaitu apabila sinyal masukan diberikan pada program akan dianggap sebagai pulsa, demikian seterusnya sampai set pulsa jumlah terpenuhi maka counter akan memberikan pulsa on. Jadi counter bisa.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat rangkaian simulasi fungsi counter untuk Kendali 3 Motor pada PLC, yang bertujuan agar siswa dapat memahami fungsi dan cara kerja penggunaan fungsi counter pada PLC dan dapat mengaplikasikan pada rangkaian yang lain.

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (motor 3 fasa, 1 HP) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Fungsi Counter

Kelas/No :

Waktu : 4x45 Menit


No. Job : Jobsheet 10

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
<p>a.</p>	<p>b.</p>

F. Rangkaian input dan output

Rangkaian Kendali	Rangkaian Tenaga

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Fungsi Counter	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 10

G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktik.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktik.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
Semester :	PLC	Nama :
Tgl. Praktik : / /	Fungsi Counter	Kelas/No :
Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 10


12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Tabel Pengamatan

No.	Input		Counter	Output	Keterangan
	S1	S2	C1	L1	
1.	1	0	0		
2.	0	1	0		
3.	0	1	0		
4.	0	1	0		
5.	0	1	0		
6.	0	1	1		
7.	0	1	1		
8.	0	1	1		
9.	1	0	0		

J. Diagram Pengamatan

S1																		
S2																		
C1																		
L1																		

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Fungsi Counter	Kelas/No :
	Waktu : 4x45 Menit		No. Job : Jobsheet 10

K. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Analisis perbedaan dari 2 rangkaian kendali diatas
 - d. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian Manual	Kelas : Nomor : Jobsheet 11

A. Pendahuluan

Rangkaian pengendali motor ini, dapat memutar motor kearah kanan dan kiri, menggunakan 2 buah magnetic kontaktor, yang akan di tukar salah satu fasanya pada rangkaian tenaga. Pada S1 ditekan maka L1 bekerja dan motor akan berputar, dan saat tekan tombol S3 untuk berhenti/ memutuskan rangkain. Dan saat S2 ditekan maka L1 akan bekerja dan putaran motor berputar sebalikya

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat rangkaian Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian Manual pada PLC, yang bertujuan agar siswa dapat memahami fungsi dan cara kerja Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian Manual pada PLC dan dapat mengaplikasikan pada rangkaian yang lain.

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (motor 3 fasa, 1 HP) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor Putar

Kelas :

Waktu : 4x45 Menit

Kanan dan Putar kiri
Bergantian Manual

Nomor : Jobsheet 11

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
	<p>Buatlah Program Zelionya?</p>

F. Rangkaian input dan output

Rangkaian Kendali	Rangkaian Tenaga



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor Putar

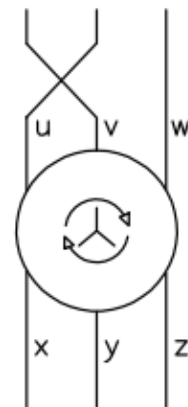
Kelas :

Waktu : 4x45 Menit

**Kanan dan Putar kiri
Bergantian Manual**

Nomor : Jobsheet 11

Terminal Motor 3 Phasa



	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian Manual	Kelas :
	Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 11

G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian Manual	Kelas :
	Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 11

12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Hasil Kerja


Berikan tanda (v) pada kolom output sesuai putaran motor.

No.	Input			Output		Keterangan
	S1	S2	S3	Kekanan	kekiri	
1.	1	0	0			
2.	0	0	0			
3.	0	1	0			

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian otomatis	Kelas/ No :
	Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 12

A. Pendahuluan

Rangkaian pengendali motor ini, dapat memutar motor ke arah kanan dan kiri, menggunakan 2 buah magnetic kontaktor serta menggunakan fasilitas timer yang ada pada PLC, dan pada instalasi tenaganya di tukar salah satu fasanya pada rangkaian tenaga. Pada S1 ditekan maka L1 bekerja dan motor akan berputar, dan saat tekan tombol S2 untuk berhenti/ memutuskan rangkain seluruhnya. Dan saat timer menyala akan menghentikan motor listrik beberapa detik, lalu akan menyalakan L1 akan bekerja dan putaran motor berputar sebaliknya

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat rangkaian Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian otomatis pada PLC, yang bertujuan agar siswa dapat memahami fungsi dan cara kerja Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian otomatis pada PLC dan dapat mengaplikasikan pada rangkaian yang lain.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor Putar

Kelas/ No :

Waktu : 4x45 Menit

Kanan dan Putar kiri
Bergantian otomatis

Nomor : Jobsheet 12

D. Alat dan Bahan

- | | |
|--|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (lampu/ motor listrik 1 fasa) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung | Secukupnya |

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
	<p>Buatlah Program Zelionya?</p>



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor Putar

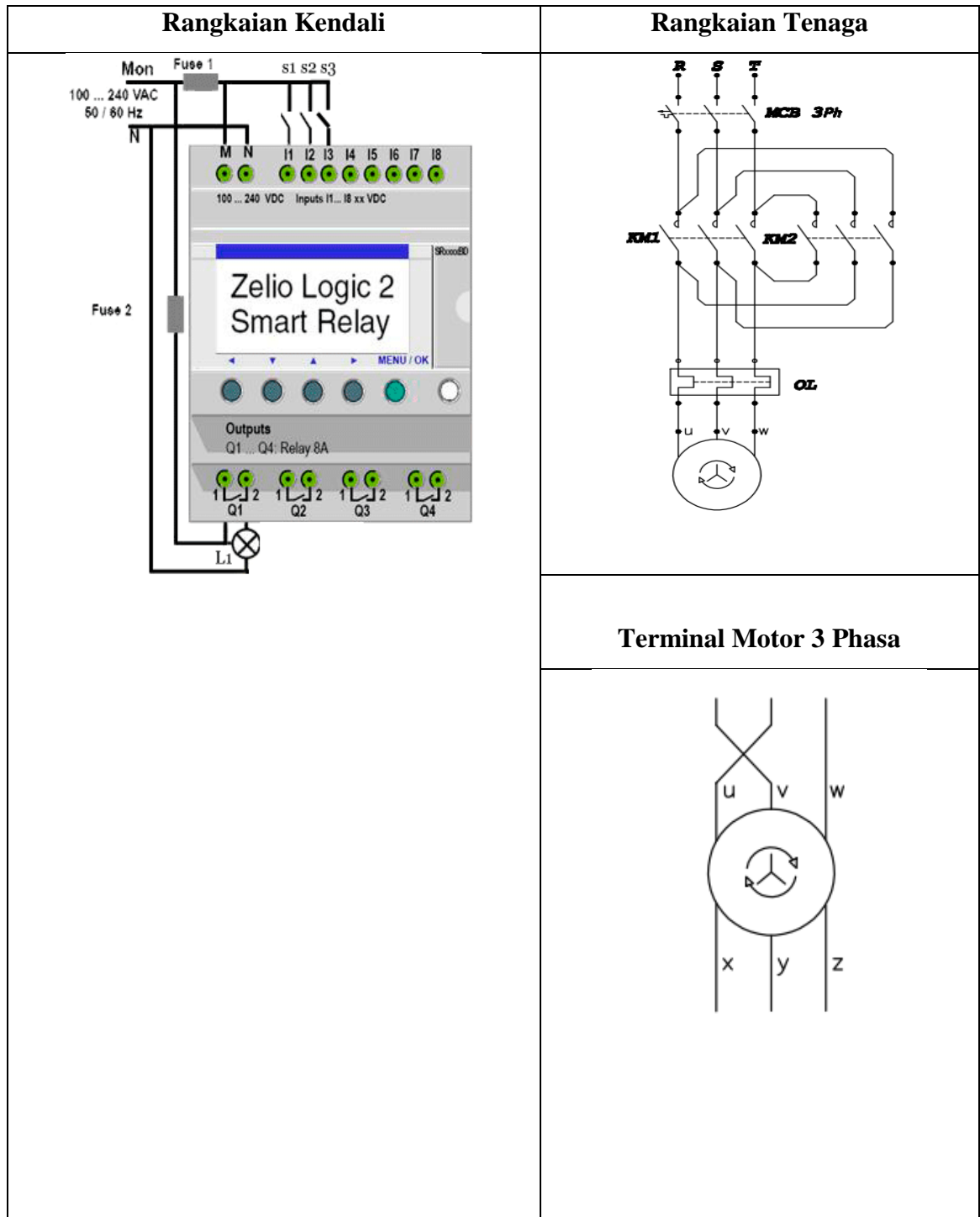
Kelas/ No :

Waktu : 4x45 Menit

Kanan dan Putar kiri
Bergantian otomatis

Nomor : Jobsheet 12

F. Rangkaian input dan output




	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian otomatis	Kelas/ No :
	Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 12

G. Keselamatan Kerja

1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor Putar Kanan dan Putar kiri Bergantian otomatis	Kelas/ No :
	Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 12

12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

I. Hasil Kerja


Berikan tanda (v) pada kolom output sesuai putaran motor.

No.	Input			Output		Keterangan
	S1	S2	S3	Kekanan	kekiri	
1.	1	0	0			
2.	0	0	0			
3.	0	1	0			

J. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual	Kelas/ No : Nomor : Jobsheet 13

A. Pendahuluan

Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual, sebagian mesin penggerak menggunakan motor listrik 3 fasa. Penggunaan motor listrik tersebut didasarkan pada fleksibilitas dari motor listrik antara lain sumber tenaga mudah didapat dan tersedia dalam berbagai ukuran sesuai keperluan. Secara umum ada dua jenis samungan untuk motor 3 fasa yaitu sambungan bintang (Y) dan sambung segitiga (Δ).

Kendali motor 3 phase dengan dua buah tombol START (push ON), 3 buah MC dan sebuah tombol STOP (push OFF) ,bekerja sebagai berikut : Motor akan berjalan jika tombol START 1 ditekan dan **akan berjalan secara optimal jika tombol START 2 ditekan**. Motor tidak akan berjalan jika tombol START 1 belum ditekan. Motor akan berhenti jika tombol STOP ditekan

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit *programmable logic control* (PLC).
- 4.1 Memasang komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).
- 4.3 Memeriksa komponen dan sirkit *Programmable Logic Control* (PLC).

C. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik, siswa diharapkan dapat membuat rangkaian Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual pada PLC, yang bertujuan agar siswa dapat memahami fungsi dan cara kerja Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual pada PLC dan dapat mengaplikasikan pada rangkaian yang lain.



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor 3 Fasa
Hubung bintang-segitiga
Manual

Kelas/ No :

Waktu : 4x45 Menit

Nomor : Jobsheet 13

D. Alat dan Bahan

- | | |
|--|------------|
| 1. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| 2. Unit komputer | 1 set |
| 3. Unit Output (lampu/ motor listrik 1 fasa) | 1 unit |
| 4. Kabel penghubung | Secukupnya |

E. Rancangan Program

Rangkaian Ladder Diagram	Program Zelio (pada PLC)
	<p>Buatlah Program Zelionya?</p>



SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta

Prog. Keahlian :

Instalasi Motor Listrik

Halaman :

Semester :

PLC

Nama :

Tgl. Praktik : / /

Kendali Motor 3 Fasa

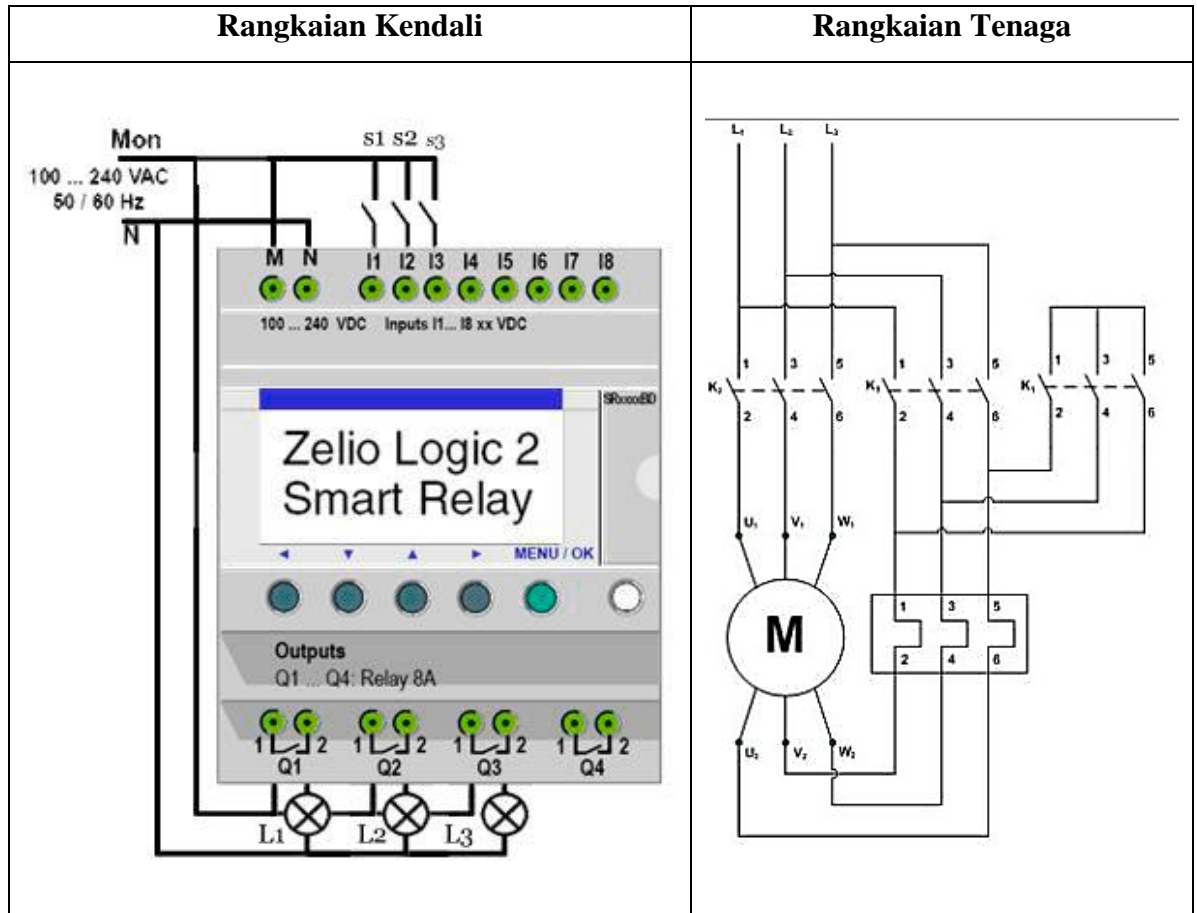
Kelas/ No :

Waktu : 4x45 Menit

Hubung bintang-segitiga
Manual


Nomor : Jobsheet 13

F. Rangkaian input dan output



G. Keselamatan Kerja


1. Sebelum memulai praktik siswa harus mengetahui tata tertib ruang praktek.
2. Gunakanlah pakaian praktek (*wearpack*) selama melakukan praktek.
3. Ikuti petunjuk/langkah kerja dengan seksama.
4. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
5. Letakan alat dan bahan pada tempat yang aman.
6. Pastikan bahwa rangkaian sudah benar.
7. Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual	Kelas/ No :
	Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 13

8. Jika ada kesulitan saat melakukan praktik, konsultasikan dengan guru pengajar atau instruktur.

H. Langkah kerja

1. Job praktek ini harus dilaksanakan pada trainer-kit yang telah disediakan.
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahandalam keadaan baik!
3. Buatlah program dengan komputer.
4. Pastikan program yang dibuat harus benar (*no error*).
5. Hubungkan komputer dengan PLC dengan kabel data yang tersedia
6. Hidupkan unit PLC, pada posisi stop.
7. Transferkan data dari komputer ke PLC sampai berhasil. “jangan melakukan kegiatan dengan komputer selama proses *download*”.
8. Rangkailah seperti pada gambar Rangkaian dengan simulator *input-output* menggunakan kabel jumper sesuai dengan program yang dibuat/direncanakan.
9. Jika telah selesai merangkai, periksakan hasil pekerjaan saudara pada guru pengajar.
10. Jalankan PLC dengan pada posisi *RUN*.
11. Jalankan rangkaian dengan menekan tombol input sensor sesuai dengan proses program yang direncanakan.
12. Amatilah modul input dan outputnya masukan dalam tabel hasil kerja.
13. Uji fungsi tiap-tiap komponen instalasi motor listrik yang saudara pasang.
14. Laporkan hasil pekerjaan saudara pada dosen pembimbing untuk dinilai.
15. Setelah selesai, lepas rangkaian saudara dan kembalikan alat dan bahan pada tempatnya.

	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Jalan Pramuka No. 62 Yogyakarta		
	Prog. Keahlian :	Instalasi Motor Listrik	Halaman :
	Semester :	PLC	Nama :
	Tgl. Praktik : / /	Kendali Motor 3 Fasa Hubung bintang-segitiga Manual	Kelas/ No :
	Waktu : 4x45 Menit		Nomor : Jobsheet 13

I. Tugas Praktikum

Buat laporan hasil praktek saudara dengan sistematika laporan sebagai berikut :

1. Judul Laporan (gunakan KOP).
2. Tujuan Praktik.
3. Alat dan Bahan Praktikum yang digunakan.
4. Data Pengamatan (Hasil kerja).
5. Analisis Data.
 - a. Gambar rangkaian.
 - b. Prinsip dan cara kerja dari rangkaian tersebut.
 - c. Contoh penggunaan rangkaian tersebut.
6. Kesimpulan.

Lampiran 2.

Silabus dan RPP Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kelas /Semester : XII / 5 dan 6

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
 KI 4 : Mengolah, menyaji, menalar, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Semester 5					
1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
perancangan Instalasi Motor Listrik					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik					
3.1 menjelaskan pemasangan komponen	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programmable Logic Control (PLC).</i> 	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peralatan 	Observasi : Proses		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Automation Solution</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>4.1 Memasang komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>4.3 Memeriksa komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pengoperasian sistem pengendali elektronik dengan kendali <i>programmable logic control (PLC)</i>. Konfigurasi sistem perangkat keras <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pemrograman Blok fungsi dan blok pembanding. Pemrograman Blok operasi dan pemrograman perpindahan data. Pengenalan pemrograman: <i>ladder, statement list (STL), block function diagram</i> dan grafcet. <ul style="list-style-type: none"> Pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> <ol style="list-style-type: none"> Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik. Perangkat PHB tegangan rendah. Pemilihan gawai pengaman. Jenis-jenis rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control</i> 	<p>dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>. serta fungsinya 	<p>bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>.</p> <p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 	<p>40 JP</p> <p>75 JP</p> <p>65 JP</p>	<p><i>Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hugh Jack, <i>Automating Manufacturing System with PLC</i>, 2007. Omron, <i>PLC Biginer Guide</i>, 2008. Omron, <i>Instruction Reference Manual CP1E CPU Unit</i>, Omron Corparation Tokyo 2009. Thomas E. Kissell, <i>Modern Industrial/Electrical Motor Controls : Operation, Installation, and</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>(PLC).</p> <ol style="list-style-type: none"> Gambar rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Perencanaan rangkaian sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Pemrograman sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> menggunakan program <i>ladder diagram</i>. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> kepada pihak lain yang berwenang. Teknik dan prosedur pemasangan sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> 	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>. <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar. 	<p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol dengan <i>programmable logic control (PLC)</i>. 		<p><i>Troubleshooting</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.</p> <ul style="list-style-type: none"> Standar International Electrotechnic Commission (IEC). PUIL Edisi 2000.
Semester 6					
3.4. Menjelaskan pemasangan komponen	<ul style="list-style-type: none"> <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 	Mengamati :	<p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses 		<ul style="list-style-type: none"> Mark Brown, ed. <i>Practical</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>4.4 Memasang komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>3.5 menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>4.5 Menyajikan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip Dasar <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 2. Komponen Elektronika Daya. 3. Kelistrikan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 4. Konverter AC/DC. 5. Inverter Gate-Commutated (Konverter DC/AC). 6. Proteksi dan Diagnosa Kesalahan pada <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 7. Penginstalan dan Komisioning <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 8. Hubungan Sumber Daya dan Persyaratan Pembumuan pada <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 9. Pencegahan untuk Kontrol Start/Stop pada sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 10. Pengawatan Kontrol dan Komisioning untuk sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 11. Pengoperasian <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i>. 12. Jenis-jenis rangkaian sistem 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) <p>Mengeksplorasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab 	<p>bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/A C, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>)</p> <p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/A C, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) <p>Tes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan 	<p>50 JP</p>	<p><i>Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol Circuit.</i> Newnes Inc. New York, 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barnes, Malcolm:200 3, <i>Practical Variable Speed Drives and Power Electronics</i>, Perth, Australia. • Thomas E. Kissell, <i>Modern Industrial/Electrical Motor Controls : Operation, Installation, and Troubleshooting</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1990.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
bersih dan air limbah) dan conveyor.	pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i> .	pertanyaan yang diajukan tentang jenis komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan conveyor) serta fungsinya	kelengkapan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/A C, lift, escalator</i> , pompa dan conveyor)	60 JP	<ul style="list-style-type: none"> <i>Electronic Motor Starters and Drives</i>. Moeller <i>Wiring Manual</i>, 2008 User's Manual, <i>ALTIVAR 18 Adjustable Speed Driver Controllers for Asynchronous Motors</i>, Schneider Electric, 2000. User's Manual, <i>LS Inverter SV-iG5A</i>, LS Industrial System 2010. <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric
3.6 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan conveyor. 4.6 Memeriksa komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan conveyor..	13. Gambar rangkaian sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i> . 14. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i> . 15. Perencanaan rangkaian sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i> . 16. Pemrograman sistem pengaturan kecepatan dengan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i> . <ul style="list-style-type: none"> Pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan conveyor. <ol style="list-style-type: none"> Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik. Perangkat PHB tegangan rendah. Pemilihan gawai pengaman. 	Mengasosiasi : <ul style="list-style-type: none"> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan conveyor) Mengkomunikasikan : <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkit instalasi listrik motor listrik (untuk <i>air</i> 	Observasi : <ul style="list-style-type: none"> Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/A C, lift, escalator</i> , pompa dan conveyor) Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan komponen dan sirkit instalasi motor listrik (untuk <i>air conditioning/AC, lift,</i>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>4. Jenis-jenis komponen dan sirkit instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>5. Gambar rangkaian instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>6. Komponen dan perlengkapan pada perencanaan instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>7. Perencanaan rangkaian instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i>.</p> <p>8. Pemrograman sistem pengendali motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i> menggunakan <i>Variable Frequency Drive (VFD)/Inverter</i></p>	<p><i>conditioning/AC, lift, escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>) dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</p>	<p><i>escalator</i> , pompa dan <i>conveyor</i>)</p>		<p>Indonesia, 2007.</p> <ul style="list-style-type: none">, <i>Variable Speed Drives Installation and Commissioning</i>, Leroy-Somer, Angouleme Cedex France. Technical Paper ; Jorg Randermann, <i>Starting and Control of Three-Phase Asynchronous Motor</i>, Moeller Eaton Corporation Germany, 2010.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	9. Koordinasikan persiapan pemasangan instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i> kepada pihak lain yang berwenang. 10. Teknik dan prosedur pemasangan instalasi motor listrik untuk : <i>air conditioning/AC, lift, escalator</i> pompa (hydrant, spinkler, air bersih dan air limbah) dan <i>conveyor</i> .				

Jumlah minggu efektif semester ganjil/genap = 20/18 minggu

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan pendidikan	: SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Paket Keahlian	: TITPL
Mata Pelajaran	: Instalasi motor listrik
Kelas / Semester	: XII / 1 (satu)
Materi Pokok	: Kendali Motor Listrik (Simulasi Lampu) Dengan Sistem Logika AND, OR, NOT
Pertemuan ke	: 1
Alokasi Waktu	: 4 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

- 3.1. Menjelaskan Pemasangan Kompetensi dan sirikit Programmable Logic Control (PLC).
- 4.1. Memasang komponen dan sirkit Programmable Logic Control (PLC).
- 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan kompetensi dan sirkit Programmable Logic Control (PLC).
- 4.2. Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit Programmable Logic Control (PLC).
- 3.3. Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit Programmable Logic Control (PLC).
- 4.3. Memeriksa komponen dan sirkit Programmable Logic Control (PLC).

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat memahami program Logika
2. Siswa dapat membuat program Logika
3. Siswa dapat membuat rencana program dengan ladder diagram / statement list

D. MATERI PEMBELAJARAN

- Penjelasan sistim kendali berbasis PLC dengan pemrograman logika dasar

E. METODE PEMBELAJARAN

1. Ceramah,
2. Diskusi kelompok, tanya jawab
3. Praktik.

F. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan	Waktu
1.	Kegiatan Awal	
	1) Berdo'a	5'
	2) Menyampaikan tujuan pembelajaran	10'
2.	Kegiatan Inti	
	1) Penjelasan sistim kendali berbasis PLC dengan pemrograman logika AND, OR, FLAG	90'
	2) Praktek plc dengan logika AND, OR, FLAG dan membuat laporan	160'
3.	Kegiatan Akhir	
	1) Menyimpulkan materi	15'
	2) Evaluasi	15'
	3) Berdo'a dan salam penutup	5'

G. ALAT, BAHAN, DAN SUMBER BELAJAR

1. Alat dan bahan :

- | | |
|---|------------|
| a. Unit Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik | 1 Set |
| b. Unit komputer | 1 set |
| c. Unit Output (lampu 220 Volt) | 1 unit |
| d. Kabel penghubung (220/380 Volt) | Secukupnya |

2. Sumber belajar :

Job Sheet Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik SMK Muhammadiyah 3
Yogyakarta

H. PENILAIAN

1. Tes Praktik

Lampiran 3.

Surat Keterangan Tugas Akhir Skripsi.

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 224/EKO/TA-S1/XI/2015

TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/0/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :

Pembimbing : Dr. Djoko Laras Budyo Taruno

Bagi mahasiswa (Nama, NIM) : **M. Afif Amalul Arifidin (12501244035)**

Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro - S1

Judul Tugas Akhir Skripsi : **Pengembangan Trainer-Kit Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta

Pada tanggal : 30 Nopember 2015

Dekan


Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan.



Lampiran 4.

Surat Ijin Observasi dan Hasil Observasi.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No: QSC 00592

Nomor : 3026/H34/PL/2015
Lamp. : -
Hal : Ijin Survey/Observasi

15 Desember 2015

Yth.
Kepala SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Jalan Pramuka No.62
Kota Yogyakarta
DIY

Dalam rangka Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan Ijin untuk melaksanakan Survey/Observasi dengan fokus Permasalahan: Pengembangan Transport Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	M. Afif Amalul Arifidin	12501244035	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

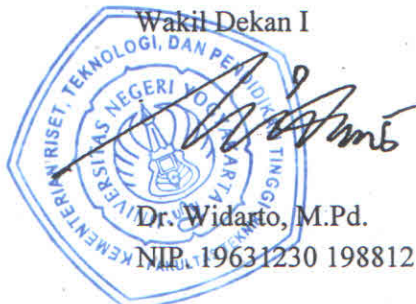
Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Djoko Laras Budyono Taruno, M.Pd.
NIP : 19640525 198901 1 002

Adapun pelaksanaan Survey/Observasi dilakukan pada Tanggal 21-22 Desember 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

HASIL OBSERVASI

No	Proses	Hasil
1.	Menganalisis kesenjangan kinerja dalam proses pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> • Belum adanya media pembelajaran berupa <i>Trainer-Kit</i> dalam proses pembelajaran. • Belum semua kompetensi Instalasi Motor Listrik diajarkan pada siswa.
2.	Menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetensi Dasar Instalasi Motor Listrik dengan kendali PLC sudah sesuai.
3.	Menganalisis kemampuan, motivasi dan sikap peserta didik.	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik kurang memperhatikan sikap kehati-hatian, dan paham akan resiko apada saat praktik Instalasi Motor Listrik. • Minat belajar peserta didik cukup rendah.
4.	Menganalisis sumber-sumber yang ada seperti fasilitas penunjang pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik yang sudah membawa laptop, namun tidak digunakan untuk kepentingan belajar. • Alokasi pembelajaran yang cukup penjang yaitu 8 jam pelajaran.
5.	Menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada.	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan <i>Trainer-Kit</i> Instalasi Motor Listrik sebagai media pembelajaran • Membuat Jobsheet Instalasi Motor Listrik.
6.	Menyusun rencana proses penelitian.	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian dilakukan dalam periode Januari sampai April 2016

Lampiran 5.

Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No: QSC 00592

Nomor : 0540/H34/PL/2016

24 Maret 2016

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 Walikota Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Yogyakarta
- 4 Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Yogyakarta
- 6 Kepala SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
- 7 PDM Kota Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Trainer-Kit untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	M. Afif Aimalul Arifidin	12501244035	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd.

NIP : 19640525 198901 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai 21 Maret 2016 s/d 23 April 2016.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/VI/612/3/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **0540/H34/PL/2016**
Tanggal : **24 MARET 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **M. AFIF AMALUL ARIFIDIN** NIP/NIM : **12501244035**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **24 MARET 2016 s/d 24 JUNI 2016**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal **24 MARET 2016**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dr. Tri Mulyono, MM

NIP. 19620830 198903 1 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA

Jalan Sultan Agung 14, Telepon (0274)375917, Faks. (0274) 411947, Yogyakarta 55151
e-mail: dikdasmenpdm_yk@yahoo.com

IZIN PENELITIAN/SKRIPSI/OBSERVASI

No. : 269/REK/III.4/F/2016

Setelah membaca surat dari : **Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.**

No. : 0540/H34/PL/2016

Tgl. : 24 Maret 2016

Perihal : **Surat Izin Penelitian**

dan berdasar Putusan Sidang Majelis Dikdasmen PDM Kota Yogyakarta, hari **Senin** tanggal **10 Rajab 1437 H**, bertepatan tanggal **18 April 2016** yang salah satu agendanya membahas pemberian penelitian/praktek kerja/observasi, maka dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama Terang : **M. AFIF AMALUL ARIFIDIN**

NIM. **12501244035**

Pekerjaan : Mahasiswa pada prodi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta

alamat **Karangmalang Yogyakarta**

Pembimbing : **Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd**

untuk melakukan observasi/penelitian/pengumpulan data dalam rangka menyusun Skripsi :

Judul : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA YOGYAKARTA.**

Lokasi : **SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menyerahkan tembusan surat ini kepada pejabat yang dituju.
2. Wajib menjaga tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku di sekolah/setempat.
3. Wajib **memberi laporan hasil penelitian/praktek kerja/observasi dalam bentuk CD** kepada Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Yogyakarta.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Persyarikatan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan kembali untuk mendapat perpanjangan bila di-perlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu bila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

MASA BERLAKU 5 (LIMA) BULAN :

19-04-2016 sampai dengan 19-09-2016

Tanda tangan Pemegang Izin,

M. Afif Amalul Arifidin

Yogyakarta, 19 April 2016

Ketua

Sekretaris,

Tembusan:

1. PDM Kota Yogyakarta.
2. Wk.Dekan I FT UNY
3. Kepala SMK Muh. 3 Yk.

Drs. H. Aris Thobirin, M.Si
NBM. 670.219

Drs. H. Ibnu Marwanta.
NBM. 551.522





PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA
MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA
Terakreditasi A Tahun 2013

Jl. Pramuka No. 62 Giwangan, Telp. (0274) 372778 Fax. (0274) 411106 Yogyakarta 55163
Website: www.smkmuh3-yog.sch.id E-mail : info@smkmuh3-yog.sch.id



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID: 9105240567

SURAT KETERANGAN

NOMOR :400/SURKET/III.4.AU.403/A/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. : 548.444
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Mahasiswa di bawah ini :

N a m a : M. Arif Amalul A
No. Mhs : 12501244035
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai pengambilan data/penelitian pada tanggal 28 Maret – 28 April 2016
dengan judul penelitian : **"PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA."**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Yogyakarta, 1 Juni 2016
Kepala Sekolah

Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. 548.444.

Lampiran 6.

Surat Expert Judgment.

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Hartoyo, M.Pd, M.T.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rancana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenaan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 Maret 2016

Pemohon,


M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

Mengetahui,

Kaprodik
Pendidikan Teknik Elektro

Dosen Pembimbing


Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd

NIP. 19680406 199303 1 001


Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd.

NIP. 19640525 198901 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hartoyo, M.Pd, M.T.
NIP : 19670916 199403 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin
NIM : 12501244035
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**


Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran /
perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31/3 - 2016

Validator,


Hartoyo, M.Pd, M.T.
NIP. 19670916 199403 1 002

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa

: M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Judul TAS

: PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1	Aspek Materi	Kualitas isi : K1, K1), (uelstr. Tujin : Kisi 2 Instrumen dirine
		insharung
2	Aspek Media	Indikator instrumen dirine
3	Aspek Pengguna	ditambah utl gear
	Komentar Umum/Lain – lain :	

Yogyakarta, 31/3/..... 2016

Validator,


Hartoyo, M.Pd, M.T.

NIP. 19670916 199403 1 002

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Muhamad Ali, M.T.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rancana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenaan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 Maret 2016


Pemohon


M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

Mengetahui,

Kaprodi
Pendidikan Teknik Elektro



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd

NIP. 19680406 199303 1 001

Dosen Pembimbing



Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd.

NIP. 19640525 198901 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Ali, M.T.
NIP : 19741127 200003 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin
NIM : 12501244035
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran /
perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2016

Validator,



Muhamad Ali, M.T
NIP. 19741127 200003 1 001

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Judul TAS

: PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.		Gunaan acuan kagan pustaka yang jelas dan penentuan aspek & indikator.
	Komentar Umum/Lain – lain :	

Yogyakarta, 2016

Validator,

Muhamad Ali, M.T

NIP. 19741127 200003 1 001

Lampiran 7.

Validasi Ahli Materi dan Ahli Media.

Afif Amalul

085729 11244

Hal : Permohonan Validasi Ahli Materi

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Nurhening Yuniarti, M.T.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rancana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenaan memberikan validasi terhadap Jobsheet Instalasi Motor Listrik penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) proposal TAS, (2) Angket Ahli Materi penelitian TAS, dan (3) Jobsheet Instalasi Motor Listrik penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 Maret 2016

Pemohon,


M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

Mengetahui,

Kaprodi
Pendidikan Teknik Elektro

Dosen Pembimbing


Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd

NIP. 19680406 199303 1 001


Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd.

NIP. 19640525 198901 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
AHLI MATERI TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP : 19750609 200212 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin
NIM : 12501244035
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Setelah dilakukan kajian atas Jobsheet Instalasi Motor Listrik penelitian TAS tersebut,
dapat dinyatakan :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran /
perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 27 / 4 2016

Validator,



Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 1 002

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Ahli Materi Penelitian TAS

Nama Mahasiswa

: M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Judul TAS

: PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum/Lain – lain :	Perbaiki sesuai saran !

Yogyakarta, 27/4 2016

Validator,

Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 1 002

Hal : Permohonan Validasi Ahli Materi

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Zamtinah, M.Pd.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rancana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenaan memberikan validasi terhadap Jobsheet Instalasi Motor Listrik penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) proposal TAS, (2) Angket Ahli Materi penelitian TAS, dan (3) Jobsheet Instalasi Motor Listrik penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 Maret 2016

Pemohon,

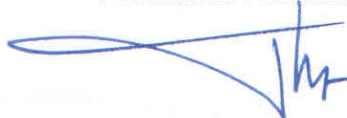

M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Kaprodi
Pendidikan Teknik Elektro



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd

NIP. 19680406 199303 1 001



Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd.

NIP. 19640525 198901 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
AHLI MATERI TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zamtinah, M.Pd.
NIP : 19620217 198903 2 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin
NIM : 12501244035
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Setelah dilakukan kajian atas Jobsheet Instalasi Motor Listrik penelitian TAS tersebut,
dapat dinyatakan :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran /
perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 April 2016

Validator,



Zamtinah, M.Pd.
NIP. 19620217 198903 2 002

Catatan :


☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Ahli Materi Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Judul TAS : PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.	Jobsheet/Trainer	- Pada tujuan pembelajaran → gunakan kata kerja operasional dan
	Kit	mencakup komponen K, B, e, P, S. Contly. jobsheet 1 : hindari
		kata menggunakan, gunakan.
2.	Kit	- Alat & Bahan perlu dilengkapi dg spesifikasi (Spec).
		Usal Unit Output Kumpu : Berapa wata, Kenapa?
	Komentar Umum/Lain – lain : 	

Yogyakarta, 26 April 2016

Validator,



Zamtinah, M.Pd.
NIP. 19620217 198903 2 002

LEMBAR EVALUASI
TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI
MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3
YOGYAKARTA
OLEH AHLI MATERI



Materi	: Instalasi Motor Listrik
Sasaran	:Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Judul Penelitian	:Pengembangan <i>Trainer-Kit</i> Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Peneliti	: M. Afif Amalul Arifidin
Evaluator	: Nurhening Yuniarti, M.T.
Pekerjaan/jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

Sasaran : Siswa Kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Judul : **Pengembangan Trainer-Kit Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

Peneliti : M. Afif Amalul Arifidin

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi saya mohon bantuan Ibu/Bapak untuk menjadi validator Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik agar dapat menjadi media inovatif yang layak digunakan oleh siswa.

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang Media Trainer-Kit untuk siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XII.
2. Bapak/ Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.			✓	

3. Jika Bapak/Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.		✓		✓

4. Keterangan jawaban:

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

5. Komentar atau saran Bapak/ Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini,
saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek penilaian

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
Kualitas Materi					
1.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah sesuai dengan kompetensi dasar.			✓	
2.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik ini lengkap sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu praktikum untuk menguasai standar kompetensi mata pelajaran instalasi motor listrik.			✓	
3.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mendukung pencapaian kompetensi dasar.				✓
4.	Materi dalam jobsheet sesuai dengan tujuan kompetensi dasar.				✓
5.	Jobsheet menyajikan langkah-langkah pemrograman Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dengan baik.			✓	
6.	Jobsheet menyajikan langkah-langkah pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dengan baik.				✓
7.	Ilustrasi dalam jobsheet mudah dimengerti dan dipahami.			✓	
8.	Jobsheet memiliki keruntutan materi yang baik.				✓
9.	Jobsheet dan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memiliki keterkaitan materi yang baik.				✓

10.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dan jobsheet meningkatkan pemahaman peserta didik tentang mata pelajaran instalasi motor listrik.				✓
11.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dan jobsheet memberikan gambaran/ilustrasi tentang instalasi motor listrik.				✓
12.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memberikan pengetahuan yang baru bagi peserta didik.			✓	
13.	Contoh pemrograman PLC dan pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mudah dipahami dan dipraktikan.			✓	
14.	Contoh soal yang terdapat dalam jobsheet sudah sesuai dengan materi yang disampaikan.				✓
15.	Latihan soal yang terdapat dalam jobsheet sudah sesuai dengan materi yang disampaikan.				✓
16.	Tata bahasa dan kosakata dalam jobsheet sudah sesuai dengan kemampuan intelektual peserta didik.			✓	
Kemanfaatan					
17.	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik membantu guru dalam menyampaikan materi.				✓
18.	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memudahkan peserta didik memahami materi yang disampaikan.				✓
19.	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik menumbuhkan minat belajar peserta didik.			✓	

20.	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik menumbuhkan sifat kehati-hatian dalam praktik.			✓	
-----	---	--	--	---	--

C. Komentar dan Saran Umum

- Job sheet trainer kit ini ditujukan utk siswa SMK sehingga dapat digunakan bahasa yang lebih sederhana.
- Format laporan praktik disampaikan dlm job sheet.
- KD dimunculkan dlm setiap job sheet.

D. Kesimpulan

Media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik untuk mata pelajaran Instalasi motor listrik dinyatakan :

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 27/4/2016

Ahli Materi


(NURHENING Y., M.T.)

LEMBAR EVALUASI
TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI
MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3
YOGYAKARTA
OLEH AHLI MATERI



Materi	: Instalasi Motor Listrik
Sasaran	:Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Judul Penelitian	:Pengembangan <i>Trainer-Kit</i> Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Peneliti	: M. Afif Amalul Arifidin
Evaluator	: Zamtinah, M.Pd.
Pekerjaan/jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

Sasaran : Siswa Kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Judul : **Pengembangan Trainer-Kit Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

Peneliti : M. Afif Amalul Arifidin

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi saya mohon bantuan Ibu/Bapak untuk menjadi validator Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik agar dapat menjadi media inovatif yang layak digunakan oleh siswa.

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang Media Trainer-Kit untuk siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XII.
2. Bapak/ Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.			✓	

3. Jika Bapak/Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.		✓		✓

4. Keterangan jawaban:

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

5. Komentar atau saran Bapak/ Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini,
saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek penilaian

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
Kualitas Materi					
1.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah sesuai dengan kompetensi dasar.			✓	
2.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik ini lengkap sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu praktikum untuk menguasai standar kompetensi mata pelajaran instalasi motor listrik.			✓	
3.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mendukung pencapaian kompetensi dasar.				✓
4.	Materi dalam jobsheet sesuai dengan tujuan kompetensi dasar.			✓	
5.	Jobsheet menyajikan angkah-langkah pemrograman Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dengan baik.				✓
6.	Jobsheet menyajikan langkah-langkah pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dengan baik.				✓
7.	Ilustrasi dalam jobsheet mudah dimengerti dan dipahami.			✓	
8.	Jobsheet memiliki keruntutan materi yang baik.			✓	
9.	Jobsheet dan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memiliki keterkaitan materi yang baik.			✓	

10.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dan jobsheet meningkatkan pemahaman peserta didik tentang mata pelajaran instalasi motor listrik.				✓
11.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dan jobsheet memberikan gambaran/ilustrasi tentang instalasi motor listrik.				✓
12.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memberikan pengetahuan yang baru bagi peserta didik.			✓	
13.	Contoh pemrograman PLC dan pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mudah dipahami dan dipraktekan.			✓	
14.	Contoh soal yang terdapat dalam jobsheet sudah sesuai dengan materi yang disampaikan.			✓	
15.	Latihan soal yang terdapat dalam jobsheet sudah sesuai dengan materi yang disampaikan.			✓	
16.	Tata bahasa dan kosakata dalam jobsheet sudah sesuai dengan kemampuan intelektual peserta didik.			✓	
Kemanfaatan					
17.	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik membantu guru dalam menyampaikan materi.			✓	
18.	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memudahkan peserta didik memahami materi yang disampaikan.			✓	
19.	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik menumbuhkan minat belajar peserta didik.			✓	

	Penggunaan media Trainer-kit Instalasi				
20.	Motor Listrik menumbuhkan sifat kehati-hatian dalam praktik.			✓	

C. Komentar dan Saran Umum

Lihat pada lampiran / Perawatan
 peralatan.

D. Kesimpulan

Media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik untuk mata pelajaran Instalasi motor listrik dinyatakan :

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 26 April 2016

Ahli Materi

(Signature)

(Lantian)

Hal : Permohonan Validasi Ahli Media

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rancana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenaan memberikan validasi terhadap media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) proposal TAS, (2) Angket Ahli Media penelitian TAS, dan (3) Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 Maret 2016

Pemohon,


M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Kaprodi
Pendidikan Teknik Elektro


Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001


Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd.
NIP. 19640525 198901 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
AHLI MEDIA TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd

NIP : 19580630 198601 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan :

☒

Layak digunakan untuk penelitian

☐

Layak digunakan dengan perbaikan

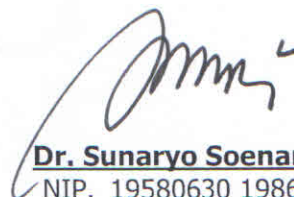
☐

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran /
perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Mei 2016

Validator,


Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd
NIP. 19580630 198601 1 001

Catatan :

☐

Beri tanda ✓

Hasil Validasi Ahli Media TAS

Nama Mahasiswa

: M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035


Judul TAS

: PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		Trainer-kit → <i>post finishing (bagian triples) lebih ditingkatkan</i>
		<i>Kualitasya.</i>
	Komentar Umum/Lain – lain :	

Yogyakarta, 2016

Validator,



Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd
NIP. 19580630 198601 1 001

Hal : Permohonan Validasi Ahli Media

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Muhamad Ali, M.T

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rancana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenaan memberikan validasi terhadap media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) proposal TAS, (2) Angket Ahli Media penelitian TAS, dan (3) Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 Maret 2016

Pemohon,


M. Afif Amalul Arifidin

NIM. 12501244035

Mengetahui,

Kaprodi
Pendidikan Teknik Elektro

Dosen Pembimbing


Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd

NIP. 19680406 199303 1 001


Dr. Djoko Laras Budyo Taruno, M.Pd.

NIP. 19640525 198901 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
AHLI MEDIA TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Ali, M.T
NIP : 19741127 200003 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : M. Afif Amalul Arifidin
NIM : 12501244035
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

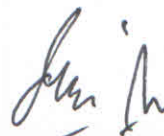
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☐ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran /
perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2016

Validator,



Muhamad Ali, M.T

NIP. 19741127 200003 1 001

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Ahli Media TAS

Nama Mahasiswa : M. Afif Amalul Arifidin

NIM : 12501244035

Judul TAS

: PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum/Lain – lain :	

Yogyakarta, 2016

Validator,

Muhamad Ali, M.T

NIP. 19741127 200003 1 001

LEMBAR EVALUASI
TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI
MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3
YOGYAKARTA
OLEH AHLI MEDIA



Materi	: Instalasi Motor Listrik
Sasaran	:Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Judul Penelitian	:Pengembangan <i>Trainer-Kit</i> Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Peneliti	: M. Afif Amalul Arifidin
Evaluator	: Dr. Sunaryo Soenarto, M.Pd
Pekerjaan/jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

Sasaran : Siswa Kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Judul : **Pengembangan Trainer-Kit Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

Peneliti : M. Afif Amalul Arifidin

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi saya mohon bantuan Ibu/Bapak untuk menjadi validator Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik agar dapat menjadi media inovatif yang layak digunakan oleh siswa.

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang Media Trainer-Kit untuk siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XII.
2. Bapak/ Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.			✓	

3. Jika Bapak/Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.		✓		✓

4. Keterangan jawaban:

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

5. Komentar atau saran Bapak/ Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini,
saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek penilaian

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
Desain Media					
1.	Pengaturan tata letak komponen pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah rapi.				✓
2.	Pengaturan tata letak banana plug pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mudah digunakan.				✓
3.	Pengaturan tata letak source terminal pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mudah digunakan.				✓
4.	Jalur diagram garis antara port ke babana plug pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik rapi.				✓
5.	Penulisan nama port pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah sesuai dengan komponen yang dipakai.				✓
6.	Penggunaan komponendan ukuran komponen pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah sesuai.				✓
7.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memiliki bentuk desain yang menarik.			✓	
8.	Ukuran Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sesuai dengan kegunaanya.				✓
9.	Desain Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat dengan mudah dikembangkan.			✓	
10.	Pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik secara menyeluruh dapat bekerja dengan baik.			✓	

11.	Pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memenuhi standar kompetensi.				✓
12.	Saat Trainer-kit Instalasi Motor Listrik digunakan tidak terjadi eror.				✓
Pengoperasian					
13.	Penyambungan dengan kabel jumper pada banana plug dapat dilakukan dengan mudah.				✓
14.	Push Button sebagai inputan pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik berjalan sesuai dengan fungsinya.				✓
15.	Penambahan komponen lain pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik seperti sensor dapat dilakukan dengan mudah sebagai pengganti inputan.				✓
16.	Lampu indikator pada output PLC membantu mengetahui sinyal output dalam pengoperasian PLC.			✓	
17.	Pada output PLC terdapat port banana plug yang disambung paralel untuk penyambungan pada koil magnetic contactor dapat dilakukan dengan mudah.				✓
18.	Thermal Overload Relay pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat digunakan untuk tes/simulasi beban lebih dengan mudah.			✓	
19.	Output terminal pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memudahkan dalam menyambung pada motor.				✓
20.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat dioperasikan dengan mudah.				✓

21.	Jobsheet mempermudah pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik .			✓	
22.	I/O bekerja dengan baik sehingga mudah dalam penggunaan.				✓
Kemanfaatan Media					
23.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik meningkatkan motivasi belajar peserta didik.				✓
24.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik meningkatkan perhatian peserta didik dalam mendengarkan materi.				✓
25.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik membantu peserta didik memahami instalasi motor listrik dengan kendali PLC.				✓
26.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik membantu peserta didik memahami pengaplikasian PLC.				✓
27.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik meningkatkan kehati-hatian dalam penyambungan dan pemrograman pada PLC.				✓
28.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memberi ruang peserta didik untuk berkreasi.				✓
29.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mempermudah guru menyusun tugas-tugas untuk peserta didik				✓
30.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik membantu guru dalam menjelaskan materi ajar.				✓
31.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mempermudah proses belajar				

	mengajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.				✓
32.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat dikembangkan sehingga membantu guru dalam menjelaskan materi ajar baru.				✓

C. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

.....

.....


D. Kesimpulan

Media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik untuk mata pelajaran Instalasi motor listrik dinyatakan :

- ☒ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta,.....2016

Ahli Media


(Dr. Sunaryo S.)

LEMBAR EVALUASI
TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN INSTALASI
MOTOR LISTRIK KELAS XII DI SMK MUHAMMADIYAH 3
YOGYAKARTA
OLEH AHLI MEDIA



Materi	: Instalasi Motor Listrik
Sasaran	:Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Judul Penelitian	:Pengembangan <i>Trainer-Kit</i> Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Peneliti	: M. Afif Amalul Arifidin
Evaluator	: Muhamad Ali, M.T.
Pekerjaan/jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

Sasaran : Siswa Kelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Judul : **Pengembangan Trainer-Kit Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

Peneliti : M. Afif Amalul Arifidin

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi saya mohon bantuan Ibu/Bapak untuk menjadi validator Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik agar dapat menjadi media inovatif yang layak digunakan oleh siswa.

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang Media Trainer-Kit untuk siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kelas XII.
2. Bapak/ Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.			✓	

3. Jika Bapak/Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pertanyaan	Jawaban			
1.	Trainer-Kit sudah sesuai dengan Kompetensi dasar.		✓		✓

4. Keterangan jawaban:

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

5. Komentar atau saran Bapak/ Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini,
saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek penilaian

No.	Pertanyaan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
Desain Media					
1.	Pengaturan tata letak komponen pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah rapi.				✓
2.	Pengaturan tata letak banana plug pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mudah digunakan.			✓	
3.	Pengaturan tata letak source terminal pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mudah digunakan.				✓
4.	Jalur diagram garis antara port ke banana plug pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik rapi.			✓	
5.	Penulisan nama port pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah sesuai dengan komponen yang dipakai.			✓	
6.	Penggunaan komponendan ukuran komponen pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sudah sesuai.				✓
7.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memiliki bentuk desain yang menarik.			✓	
8.	Ukuran Trainer-kit Instalasi Motor Listrik sesuai dengan kegunaanya.				✓
9.	Desain Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat dengan mudah dikembangkan.			✓	
10.	Pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik secara menyeluruh dapat bekerja dengan baik.			✓	

11.	Pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memenuhi standar kompetensi.			✓	
12.	Saat Trainer-kit Instalasi Motor Listrik digunakan tidak terjadi eror.		✓		
Pengoperasian					
13.	Penyambungan dengan kabel jumper pada banana plug dapat dilakukan dengan mudah.			✓	
14.	Push Button sebagai inputan pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik berjalan sesuai dengan fungsinya.			✓	
15.	Penambahan komponen lain pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik seperti sensor dapat dilakukan dengan mudah sebagai pengganti inputan.		✓		
16.	Lampu indikator pada output PLC membantu mengetahui sinyal output dalam pengoperasian PLC.			✓	
17.	Pada output PLC terdapat port banana plug yang disambung paralel untuk penyambungan pada koil magnetic contactor dapat dilakukan dengan mudah.			✓	
18.	Thermal Overload Relay pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat digunakan untuk tes/simulasi beban lebih dengan mudah.		✓		
19.	Output terminal pada Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memudahkan dalam menyambung pada motor.				✓
20.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat dioperasikan dengan mudah.			✓	

Grat Rina Lusi @khan

21.	Jobsheet mempermudah pengoperasian Trainer-kit Instalasi Motor Listrik .				✓
22.	I/O bekerja dengan baik sehingga mudah dalam penggunaan.			✓	
Kemanfaatan Media					
23.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik ^{guru} meningkatkan motivasi belajar peserta didik.			✓	
24.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik ^{guru} meningkatkan perhatian peserta didik dalam mendengarkan materi.			✓	
25.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik ^{guru} membantu peserta didik memahami instalasi motor listrik dengan kendali PLC.			✓	
26.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik ^{guru} membantu peserta didik memahami pengaplikasian PLC.			✓	
27.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik meningkatkan kehati-hatian dalam penyambungan dan pemrograman pada PLC.			✓	
28.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik memberi ruang peserta didik untuk berkreasi.			✓	
29.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mempermudah guru menyusun tugas-tugas untuk peserta didik				✓
30.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik membantu guru dalam menjelaskan materi ajar.				✓
31.	Penggunaan Trainer-kit Instalasi Motor Listrik mempermudah proses belajar				✓

	mengajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.				
32.	Trainer-kit Instalasi Motor Listrik dapat dikembangkan sehingga membantu guru dalam menjelaskan materi ajar baru.			✓	

C. Komentar dan Saran Umum

- perlu disertai simulasi beban agar ppt dismanula
bers beban.
- Kualitas gambar plug perlu dicari yg bagus.

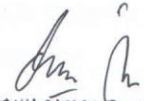
D. Kesimpulan

Media Trainer-kit Instalasi Motor Listrik untuk mata pelajaran Instalasi motor listrik dinyatakan :

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta,.....2016

Ahli Media


(MUHAMMAD ALI...MT...)

Lampiran 8.

Analisis Data.

Analisis Data Ahli Materi
Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik

responden	ASPEK																								Total Skor	Rerata Total Skor	kategori		
	kualitas materi															Sub Total	Rerata Sub Total	kategori	kemanfaatan				Sub Total	Rerata Sub Total				kategori i	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				16	17	18	19							20
1	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	57	3,56	sangat layak	4	4	3	3	14	3,50	sangat layak	71	3,55	sangat layak
2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	53	3,31	sangat layak	3	3	3	3	12	3,00	sangat layak	65	3,25	sangat layak
Rerata Skor Tiap Butir	3,00	3,00	4,00	3,50	3,50	4,00	3,00	3,50	3,50	4,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,50	3,00					3,50	3,50	3,00	3,00					
total skor tiap aspek	55,00																				13,00								
Rerata Tiap Aspek	3,44																				3,25								
Kategori Tiap Aspek	sangat layak																				sangat layak								
Total Skor	68,00																												
Rerata Skor Total	3,34																												
Kategori Total	sangat layak																												

Interval Skor				kategori	
$X - (x + 1.SBx)$	X		3	sangat layak	
$(x + 1.SBx) > X - x$	3	$> X$	2,50	layak	
$x > X - (x - 1.SBx)$	2,50	$> X$	2	Tidak Layak	
$X < (x - 1.SBx)$	X	$<$	2	sangat Tidak Layak	
Skor maksimal ideal =	4,0				
Skor minimal ideal =	1,0				
$x =$	2,5				
$SBx =$	0,5				
$(x + 1.SBx)$	3,0				
$(x - 1.SBx)$	2,0				

Analisis Data Ahli Media
Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik

responden	Desain media												Sub Total	Rerata Sub Total	kategori	ASPEK												Sub Total	Rerata Sub Total	kategori i	kemanfaatan media												Sub Total	Rerata Sub Total	kategori i	Total Skor	Rerata Total Skor	kategorori															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				25	26	27	28	29	30	31	32																									
1	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	39	3,25	Sangat Layak	3	3	2	3	3	2	4	3	4	3	30	3	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	33	3,3	Sangat Layak	102	3,19	Sangat Layak																			
2	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	45	3,75	Sangat Layak	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	37	3,7	Sangat Layak	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	Sangat Layak	122	3,81	Sangat Layak																			
Rerata Skor Tiap Butir	4,00	3,50	4,00	3,50	3,50	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,50	3,00													3,50	3,50	3,00	3,00	3,50	2,50	4,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	4,00	4,00	4,00	3,50																							
total skor tiap aspek													42,00																									33,50													36,50												
Rerata Tiap Aspek													3,50																									3,35													3,65												
Kategori Tiap Aspek													Layak																																																		
Total Skor																																																															
Rerata Skor Total																																																															
Kategori Total																																																															

Interval Skor			kategori
$X \geq (x + 1.SBx)$	$X \geq 3$	3	sangat layak
$(x + 1.SBx) > X \geq x$	$2,50 > X$	$2,50$	layak
$x > X \geq (x - 1.SBx)$	$2,50 > X$	2	Tidak Layak
$X < (x - 1.SBx)$	$X < 2$	2	sangat Tidak Layak
Skor maksimal ideal =	4,0		
Skor minimal ideal =	1,0		
$x =$	2,5		
$SBx =$	0,5		
$(x + 1.SBx)$	3,0		
$(x - 1.SBx)$	2,0		

Analisis Data Uji Pengguna (kelompok Kecil)
Trainer-KIT Instalasi Motor Listrik
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

responden	ASPEK																											Sub Total	Rerata Sub	kategor i	Total Skor	Rerata Total Skor	katergori						
	Kualitas materi									Sub Total	Rerata Sub	kategor i	Kemanfaatan									Sub Total	Rerata Sub	kategor i															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				10	11	12	13	14	15	16	17	18				19	20	21	22	23	24	25	26	27						
1	3	3	3	3	3	3	3	4	4	29	3,22	Sangat Layak	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	32	3,20	Sangat Layak	3	4	3	3	4	4	3	4	28	3,50	Sangat Layak	89	3,30	Sangat layak
2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	30	3,33	Sangat Layak	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	34	3,40	Sangat Layak	4	4	4	4	4	3	4	4	31	3,88	Sangat Layak	95	3,52	Sangat layak
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	28	3,11	Sangat Layak	3	3	1	3	3	4	3	4	3	4	31	3,10	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3,00	Sangat Layak	83	3,07	Sangat layak
4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	2,89	Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3,00	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3,00	Sangat Layak	80	2,96	Layak
5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	33	3,67	Sangat Layak	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	35	3,50	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3,00	Sangat Layak	92	3,41	Sangat layak
6	3	3	4	3	3	3	3	4	4	30	3,33	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	32	3,20	Sangat Layak	3	3	3	4	3	4	3	4	27	3,38	Sangat Layak	89	3,30	Sangat layak

Rerata Skor Tiap Butir	3,17	3,17	3,50	3,00	3,00	2,83	3,17	3,67	3,83		3,00	3,00	2,83	3,33	3,50	3,33	3,17	3,50	3,17	3,50		3,17	3,33	3,17	3,33	3,33	3,33	3,17	3,50
Rerata Tiap Aspek	3,26										3,23										3,29								
Kategori Tiap Aspek	Sangat Layak										Sangat Layak										Sangat Layak								
Rerata Skor Total	3,26										3,26										3,26								
Kategori Total	Sangat Layak										Sangat Layak										Sangat Layak								

Interval Skor				kategori	
X	(x +1.SBx)	X		3	sangat layak
(x +1.SBx) > X	x	3	> X	2,50	layak
x > X	(x -1.SBx)	2,50	> X	2	Tidak Layak
X < (x -1.SBx)	X	<	2		sangat Tidak Layak

Hasil Lembar Evaluasi Oleh Pengguna(kelompok Kecil)
Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

NO	Responden	Skor Item (=i)																											skor total	kuadrat skor total		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27				
1	Khairullah Luthfi	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	89	7921		
2	Ardiyan Esa Adecsa	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	95	9025		
3	Anang Saputra	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	1	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	83	6889		
4	Irfan Kurniawan	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	80	6400		
5	Hendri Setiawan	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	92	8464		
6	Alamsyah Taruna W	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	89	7921		
jumlah		19	19	21	18	18	17	19	22	23	18	18	17	20	21	20	19	21	19	21	19	20	19	20	20	20	19	21	528	46620		
jumlah kuadrat		61	61	75	54	54	49	61	82	89	54	54	53	68	75	68	61	75	61	75	61	68	61	68	68	68	61	75	46620			
varian tiap butir ($\frac{1}{n} \sum x_i^2 - (\frac{\sum x_i}{n})^2$)		0,1388889	0,14	0,25	0	0	0,14	0,14	0,22	0,14	0	0	0,81	0,22	0,25	0,22	0,14	0,25	0,14	0,25	0,14	0,22	0,14	0,22	0,22	0,22	0,14	0,25				
jumlah varian tiap butir ($\sum s^2$)		5,00																														
varian total ($\frac{1}{n} \sum s^2$)		26,00																														
rumus alpha		0,8387574	Sangat Reliabel																													

Analisis Data Uji Pengguna (kelompok besar)
Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

responden	Kualitas materi										Sub Total	Rerata Sub Total	kategori	Pengoperasian										Sub Total	Rerata Sub Total	kategori	Kemanfaatan										Sub Total	Rerata Sub Total	kategori	Total Skor	Rerata Total Skor	katergori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				21	22	23	24	25	26	27									
1	3	4	4	4	3	4	3	4	3	32	3,56	Sangat Layak	4	3	3	3	3	3	3	3	3	31	3,10	Sangat Layak	3	3	3	4	4	3	4	4	28	3,50	Sangat Layak	91	3,37	Sangat Layak				
2	4	4	4	3	4	3	3	3	3	31	3,44	Sangat Layak	4	4	3	3	4	4	4	4	3	36	3,60	Sangat Layak	3	3	3	3	4	4	4	4	3	27	3,38	Sangat Layak	94	3,48	Sangat Layak			
3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	31	3,44	Sangat Layak	4	4	4	3	3	3	4	4	4	36	3,60	Sangat Layak	3	4	4	4	4	3	3	4	4	29	3,63	Sangat Layak	96	3,56	Sangat Layak			
4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	33	3,67	Sangat Layak	4	4	3	3	4	4	4	3	4	37	3,70	Sangat Layak	4	4	4	4	4	3	3	4	4	30	3,75	Sangat Layak	100	3,70	Sangat Layak			
5	4	4	3	3	4	3	4	4	4	33	3,67	Sangat Layak	3	3	4	4	3	4	4	4	3	35	3,50	Sangat Layak	4	4	4	4	4	3	3	3	3	29	3,63	Sangat Layak	97	3,59	Sangat Layak			
6	4	4	4	4	3	3	4	4	3	33	3,67	Sangat Layak	4	4	4	3	3	3	3	4	4	36	3,60	Sangat Layak	4	3	3	3	3	4	3	4	3	27	3,38	Sangat Layak	96	3,56	Sangat Layak			
7	3	3	4	3	3	4	4	4	3	31	3,44	Sangat Layak	3	3	3	3	3	4	4	4	3	34	3,40	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	4	4	4	27	3,38	Sangat Layak	92	3,41	Sangat Layak			
8	4	4	4	3	4	3	4	3	3	32	3,56	Sangat Layak	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	34	3,40	Sangat Layak	3	3	4	4	4	3	3	3	3	27	3,38	Sangat Layak	93	3,44	Sangat Layak		
9	3	3	4	4	4	3	3	3	4	31	3,44	Sangat Layak	3	4	3	3	4	4	4	3	3	33	3,40	Sangat Layak	4	3	4	4	4	3	3	4	4	29	3,63	Sangat Layak	94	3,48	Sangat Layak			
10	3	3	3	4	3	3	4	4	4	31	3,44	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	4	4	4	33	3,30	Sangat Layak	3	3	3	4	4	3	3	3	4	27	3,38	Sangat Layak	91	3,37	Sangat Layak			
11	4	4	3	4	4	4	3	3	3	32	3,56	Sangat Layak	3	3	4	4	4	4	4	4	4	38	3,80	Sangat Layak	4	4	3	4	3	3	3	3	3	27	3,38	Sangat Layak	97	3,59	Sangat Layak			
12	3	3	4	4	4	3	3	3	3	30	3,33	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	4	4	4	34	3,40	Sangat Layak	3	3	3	3	4	4	3	4	4	27	3,38	Sangat Layak	91	3,37	Sangat Layak			
13	4	4	3	3	4	4	4	4	3	33	3,67	Sangat Layak	3	3	4	4	3	3	3	4	4	35	3,50	Sangat Layak	4	3	4	3	3	4	4	4	4	29	3,63	Sangat Layak	97	3,59	Sangat Layak			
14	3	2	3	3	3	3	3	4	3	27	3,00	Sangat Layak	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	34	3,40	Sangat Layak	3	4	4	3	4	4	3	4	4	29	3,63	Sangat Layak	90	3,33	Sangat Layak		
15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	26	2,89	Layak	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	27	2,70	Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3,00	Sangat Layak	77	2,85	Layak		
16	4	3	3	3	3	3	4	3	3	29	3,22	Sangat Layak	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31	3,10	Sangat Layak	3	3	4	3	3	3	3	3	3	25	3,13	Sangat Layak	85	3,15	Sangat Layak		
17	4	3	4	4	3	4	3	3	3	31	3,44	Sangat Layak	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	35	3,50	Sangat Layak	3	4	4	4	3	4	3	3	3	28	3,50	Sangat Layak	94	3,48	Sangat Layak		
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3,00	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3,00	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3,00	Sangat Layak	81	3,00	Sangat Layak		
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3,00	Sangat Layak	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3,00	Sangat Layak	3	3	3	3	3	4	3	4	4	26	3,25	Sangat Layak	83	3,07	Sangat Layak		
20	3	4	3	3	3	3	3	4	4	30	3,33	Sangat Layak	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	33	3,30	Sangat Layak	4	4	3	3	4	4	3	3	3	28	3,50	Sangat Layak	91	3,37	Sangat Layak		
Rerata Skor Tiap Butir	3,45	3,40	3,40	3,50	3,45	3,30	3,40	3,40	3,20				3,30	3,30	3,30	3,20	3,30	3,35	3,55	3,55	3,45	3,35				3,35	3,35	3,45	3,45	3,45	3,30	3,55										
Rerata Tiap Aspek	3,39													3,37													3,42															
Kategori Tiap Aspek	Sangat Layak													Sangat Layak													Sangat Layak															
Rerata Skor Total	3,39																																									
Kategori Total	Sangat Layak																																									

Interval Skor				kategori	
$X - (x + 1.SBx)$	X		3	sangat layak	
$(x + 1.SBx) > X - x$		3	> X	2,50	layak
$x > X - (x - 1.SBx)$	2,50	> X	2	Tidak Layak	
$X < (x - 1.SBx)$	X	<	2	sangat Tidak Layak	

Hasil Lembar Evaluasi Oleh Pengguna(kelompok besar)
Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

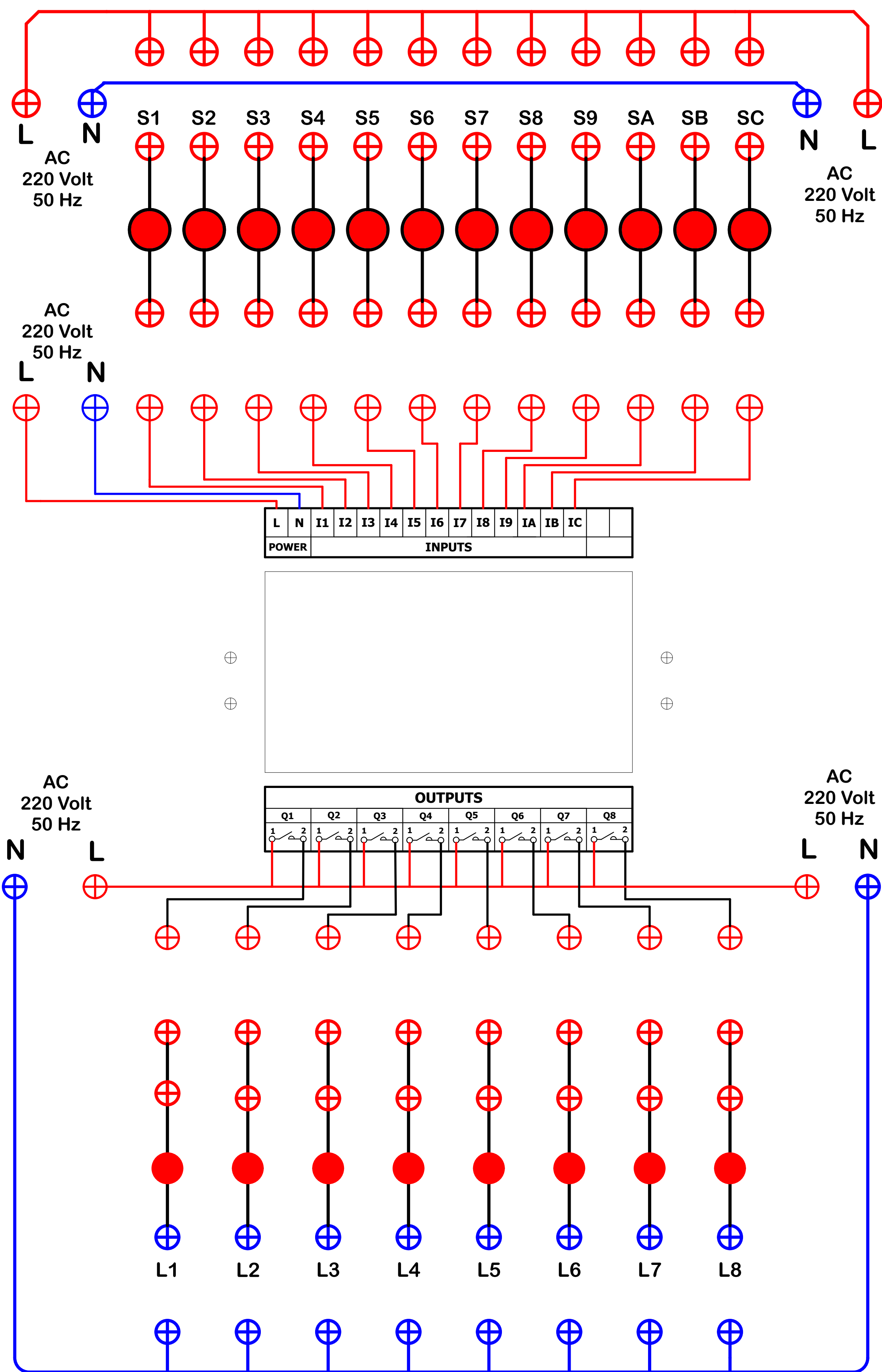
NO	Responden	Skor Item (=i)																											skor total	kuadrat skor total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
1	Anggit Idam R	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	91	8281
2	Muhammad Antok	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	94	8836
3	Muhammad Sofiyhan	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	96	9216	
4	Ardiyansyah P	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	100	10000	
5	Wahyu Teja P	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	97	9409	
6	Bagas Rilo P	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	96	9216	
7	Arbaa Chairul Yahya	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	92	8464	
8	Alfin Dwi S	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	93	8649	
9	Irfan Nugroho	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	94	8836	
10	Yahya Sukma H	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	91	8281	
11	Delham H	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	97	9409	
12	Muhammad Gilang	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	91	8281	
13	Mujib Safingil A	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	97	9409	
14	Muhammad Zuharif	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	90	8100	
15	Ipinu Arifin	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	77	5929	
16	Aditya Eko Prasetyo	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	85	7225	
17	Sandy Eko Saputra	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	94	8836	
18	Aldi Prasetyo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	81	6561	
19	Narwoto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	83	6889	
20	Hari Wismanto	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	91	8281
	jumlah	69	68	68	70	69	66	68	68	64	66	66	66	64	66	67	71	71	69	67	67	67	69	69	69	69	66	71	1830	168108	
	jumlah kuadrat	243	238	236	250	243	222	238	236	208	224	224	222	208	222	229	257	257	245	229	229	229	243	243	243	243	222	257	168108		
	varian tiap butir ($\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$)	0,2475	0,34	0,24	0,25	0,25	0,21	0,34	0,24	0,16	0,31	0,31	0,21	0,16	0,21	0,23	0,25	0,35	0,23	0,23	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,21	0,25				
	jumlah varian tiap butir ($\sum s^2$)	6,68																													
	varian total ($\sum s^2$)	33,15																													
	rumus alpha	0,82936	Sangat Reliabel																												

Lampiran 9.

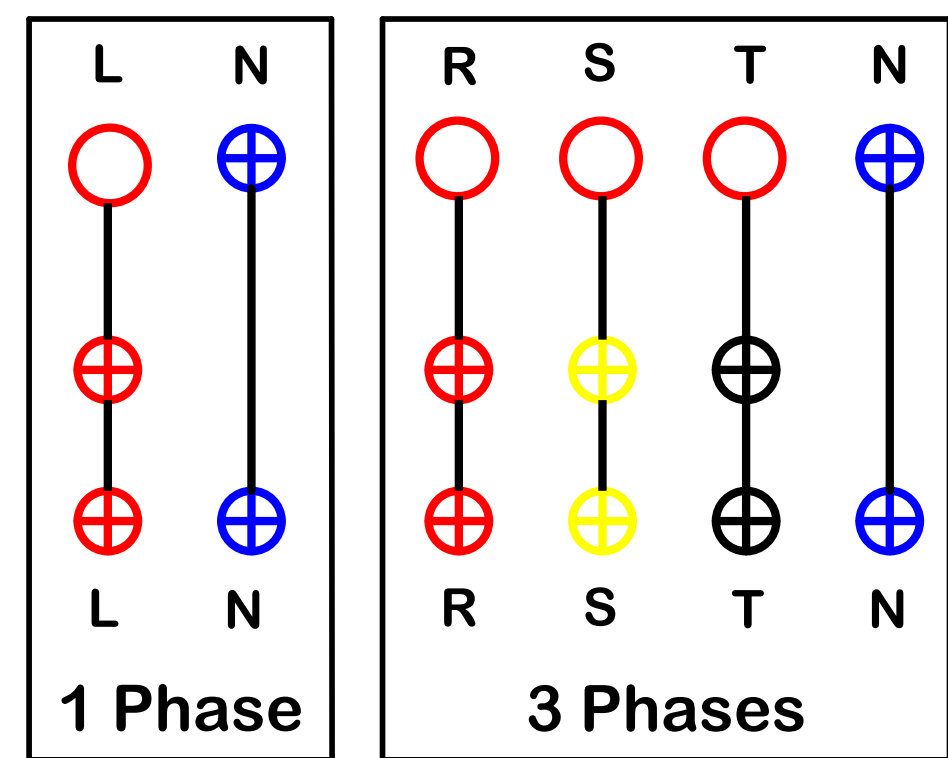
Desain Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik

TRAINER - KIT INSTALASI MOTOR LISTRIK

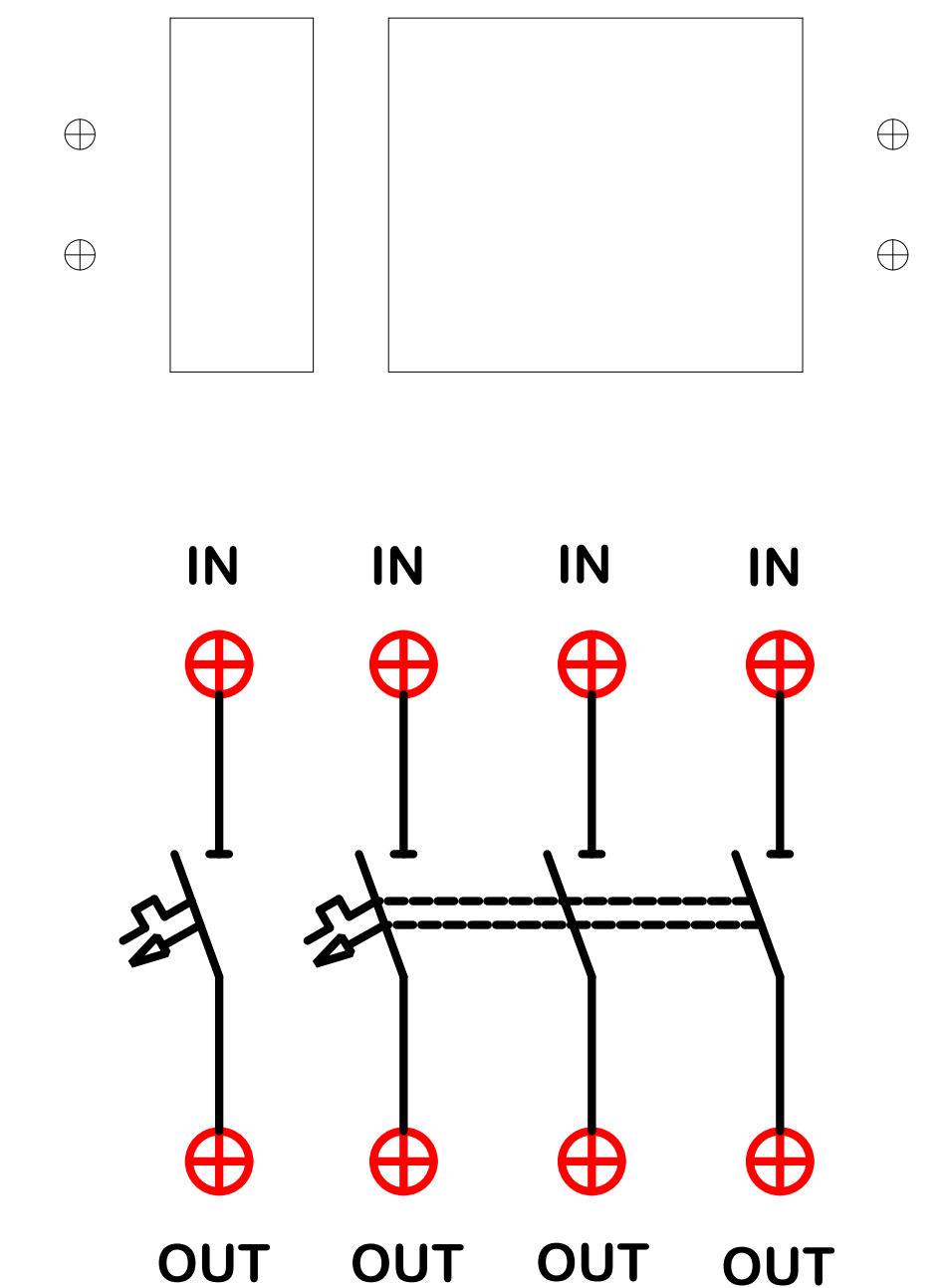
Programmable Logic Control



Source Terminal



Miniature Circuit Breaker

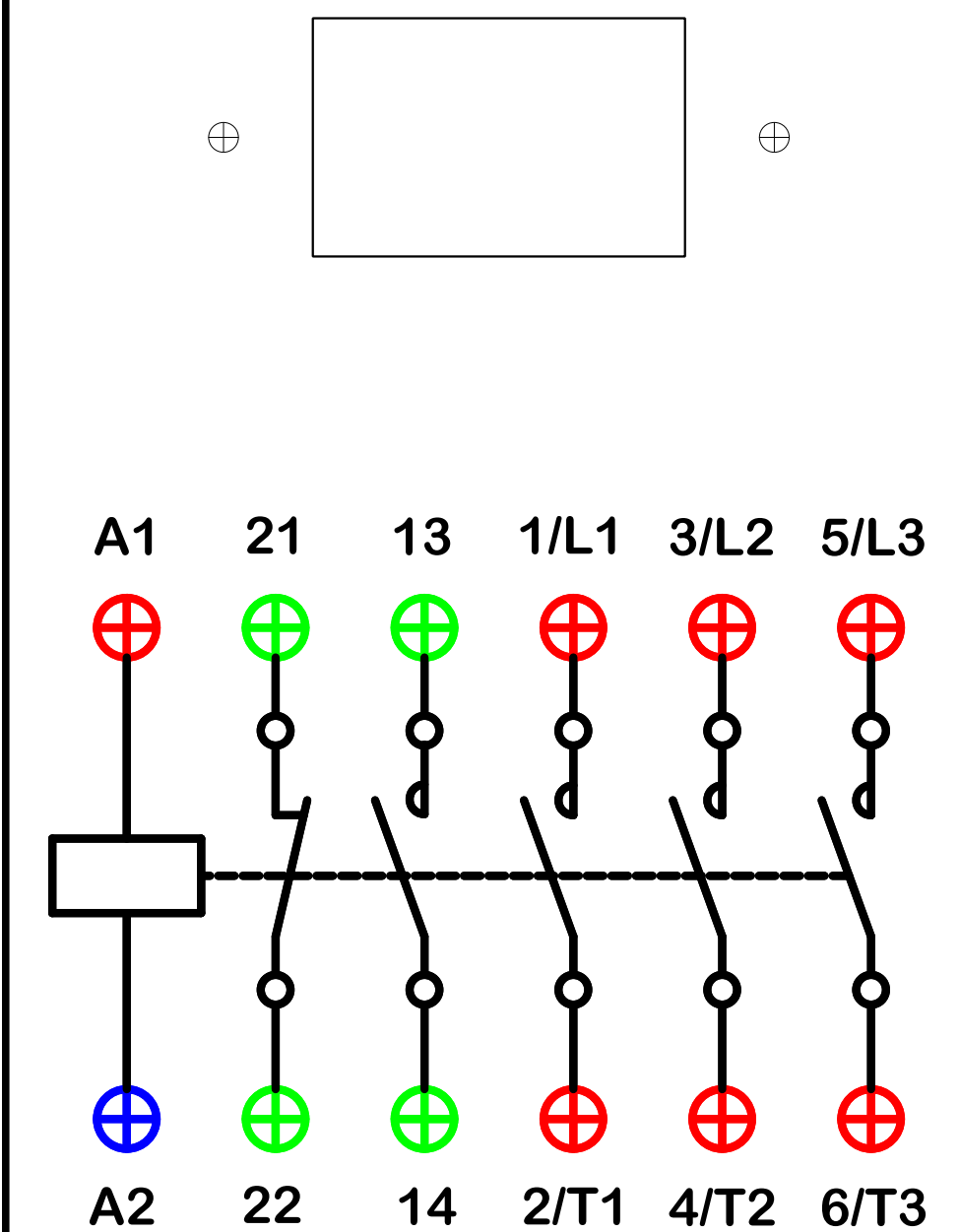


SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Jalan Pramuka No. 62 Giwangan,
Yogyakarta 55163, Telp/Fax 0274-372778
Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

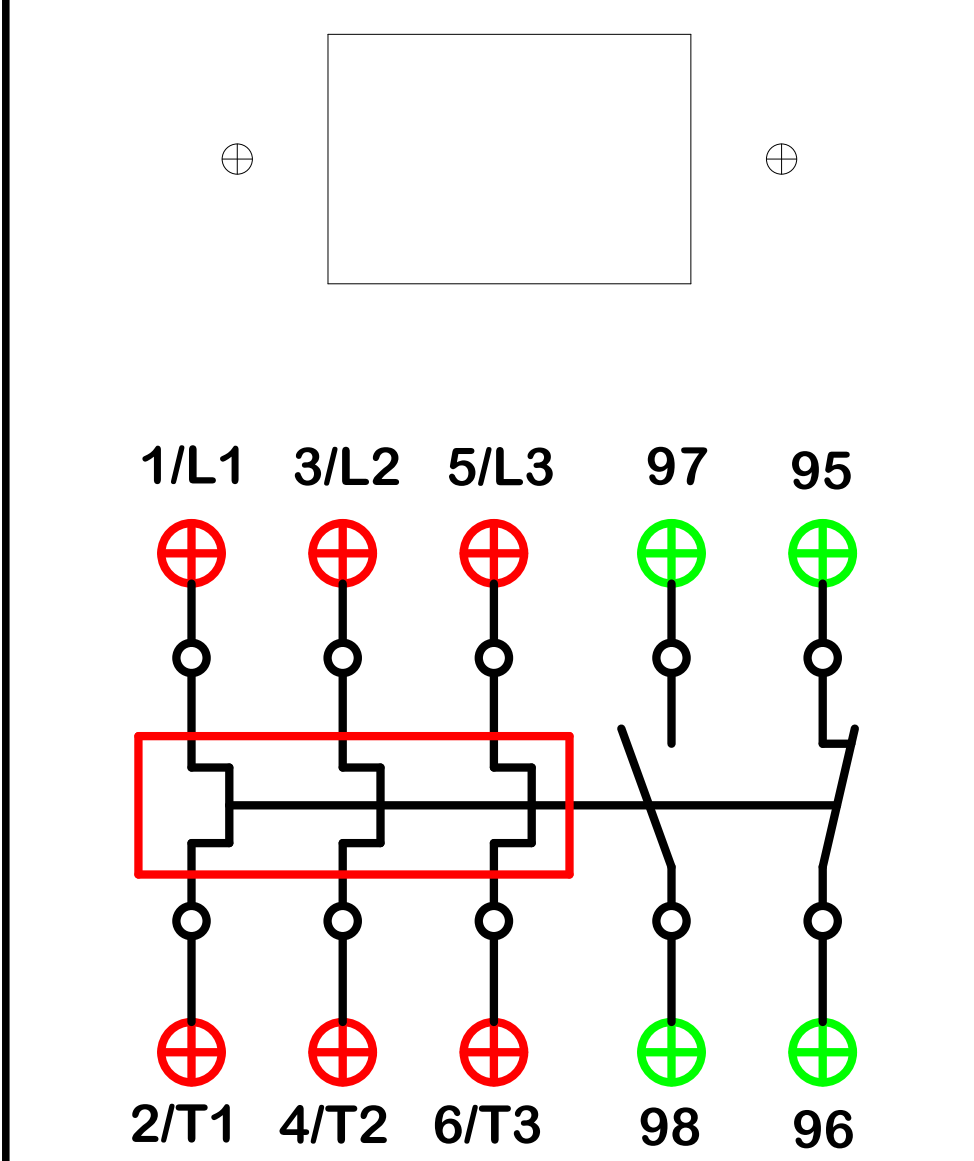
PERINGATAN !!

- Hati-Hati dalam menggunakan *Trainer-Kit*, Utamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
- Pastikan Saklar utama pada *Trainer-Kit* pada posisi ON.
- Pastikan Daya (fasa R, S, dan T) pada *Trainer-Kit* telah mengalir dengan seimbang dengan melihat lampu indikator pada *SOURCE TERMINAL*.
- Pastikan rangkaian sudah benar.
- Jangan menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan atau men-ON kan catu daya sebelum diperiksa oleh guru pengajar dan mendapat persetujuannya.
- Gunakanlah pakaian praktik (*Wearpack*) selama melakukan praktik.
- Jika ada kesulitan, konsultasikan pada guru pengajar atau instruktur.

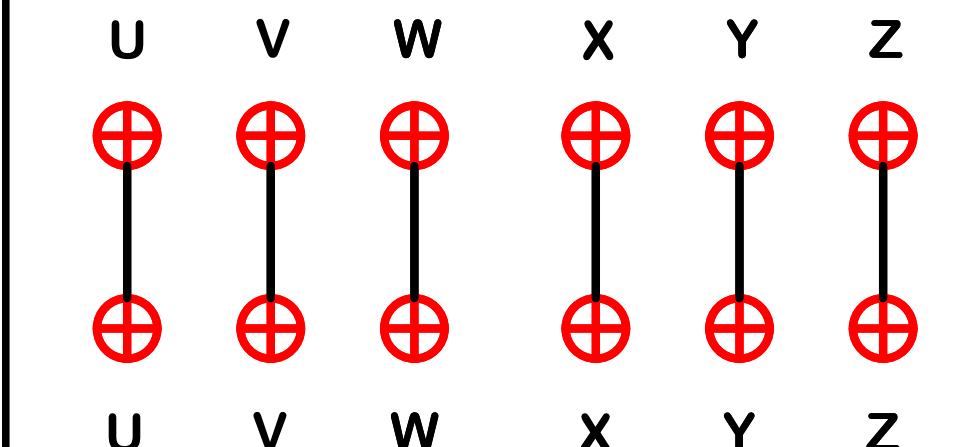
Magnetic Contactor



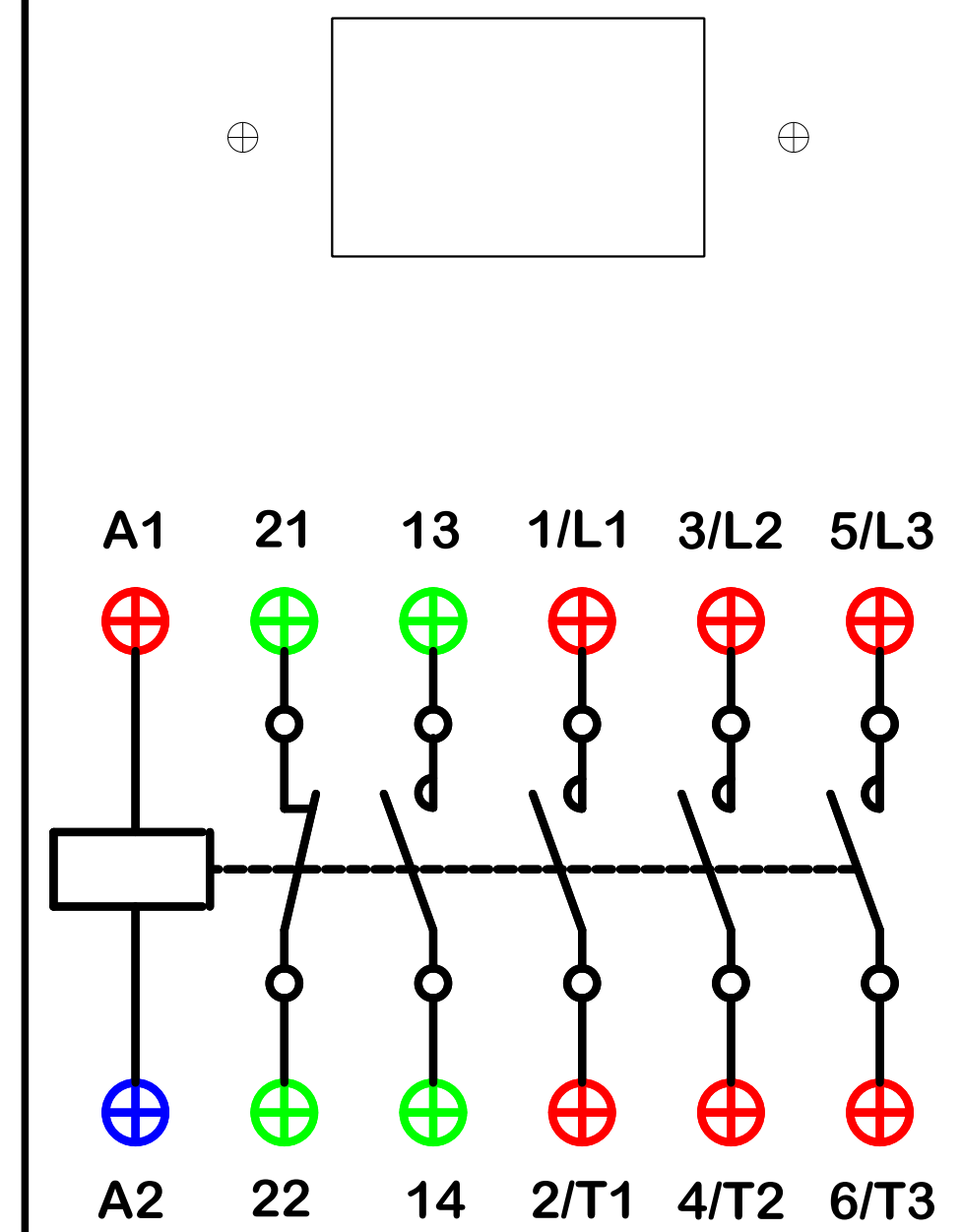
Thermal Overload Relay



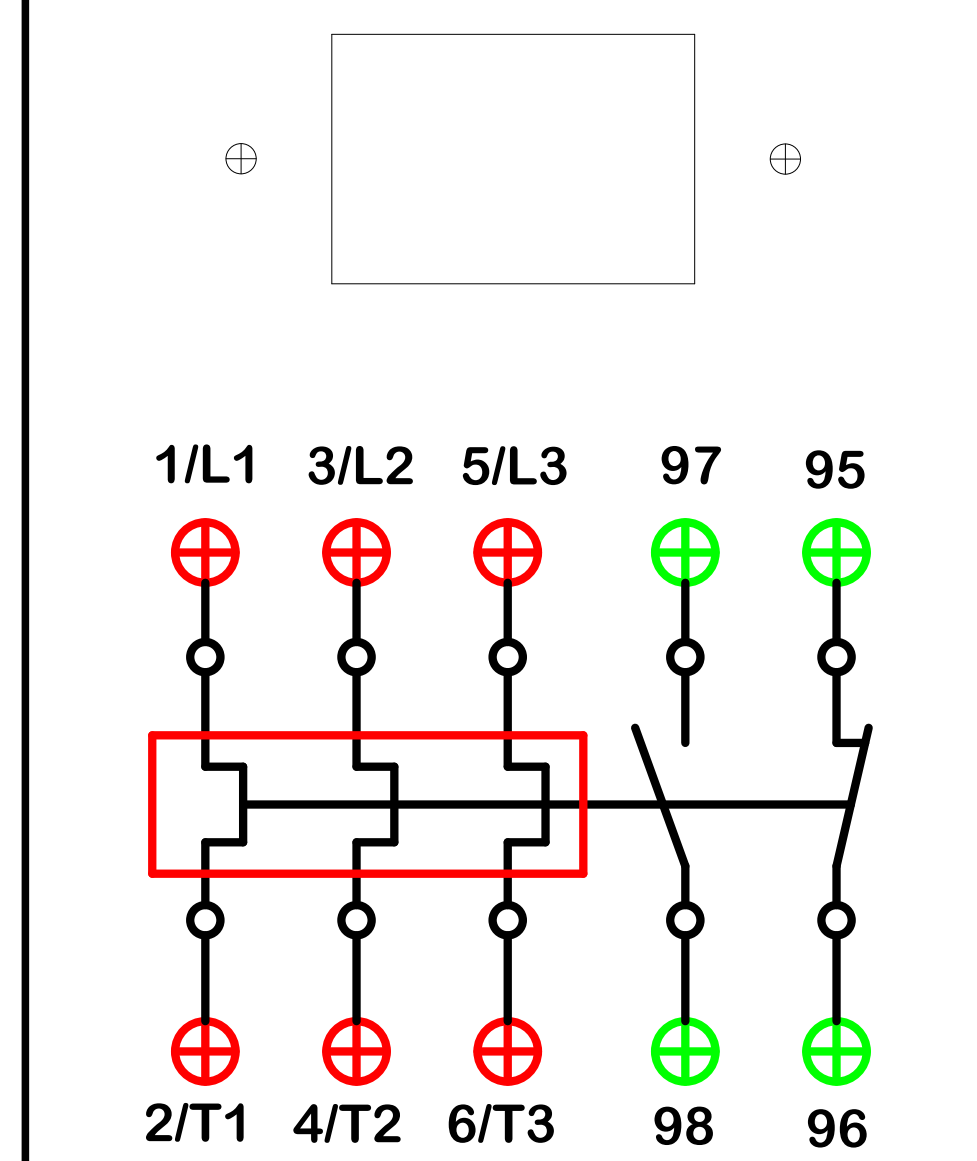
Output Terminal



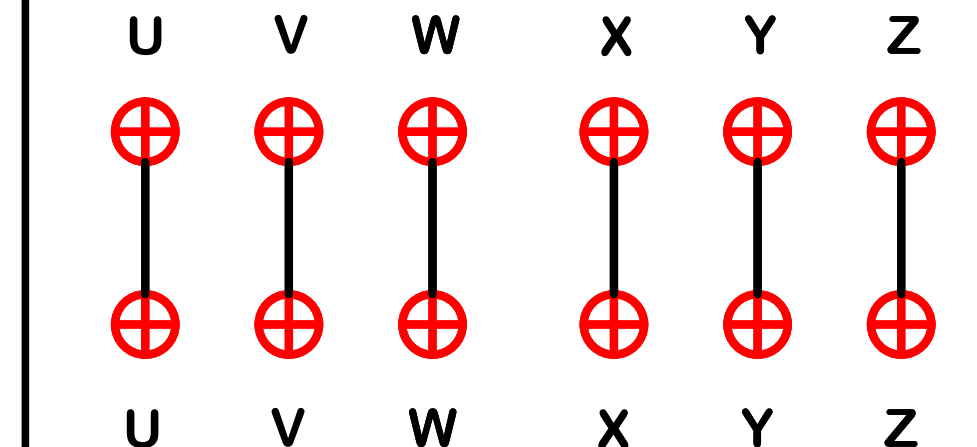
Magnetic Contactor



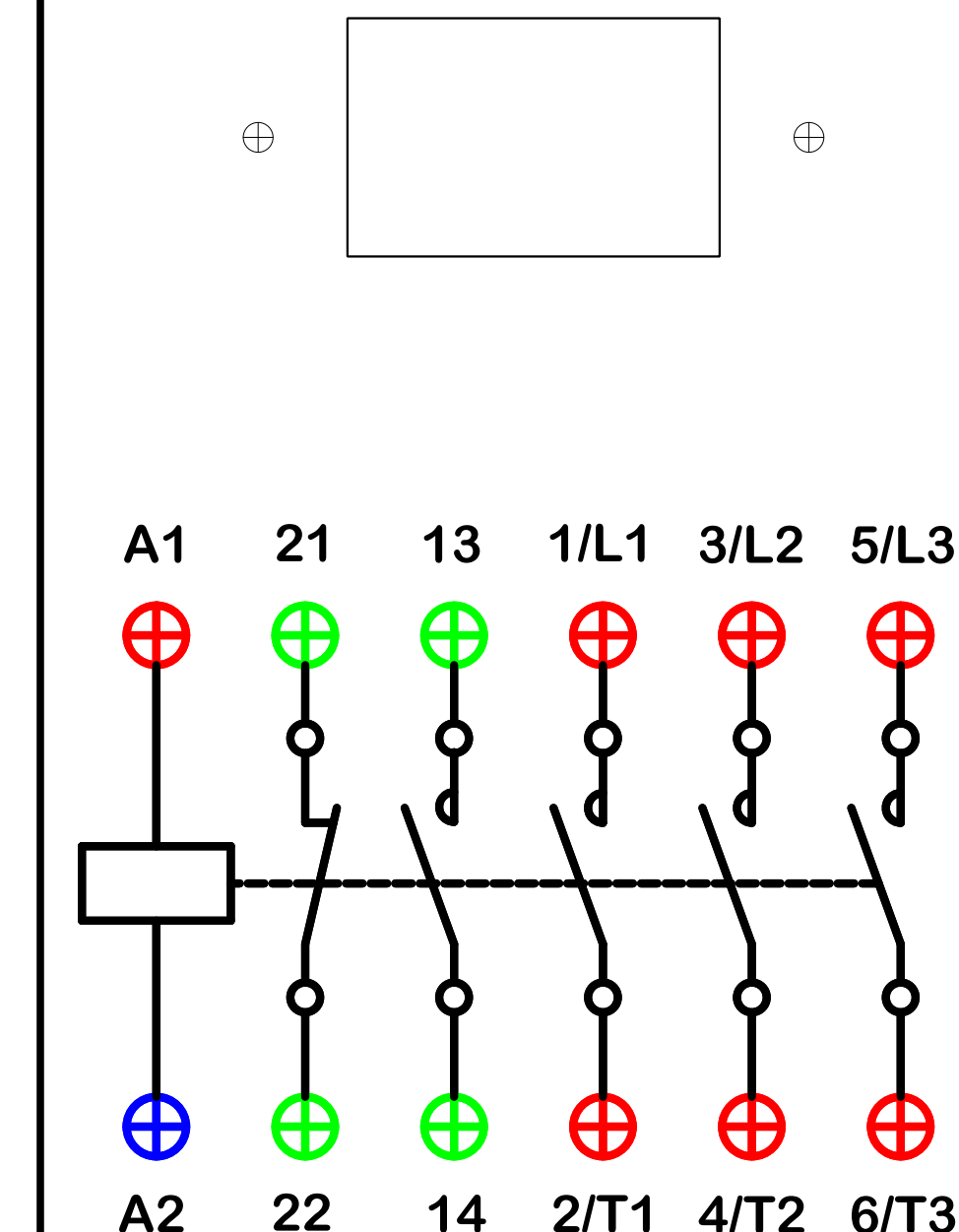
Thermal Overload Relay



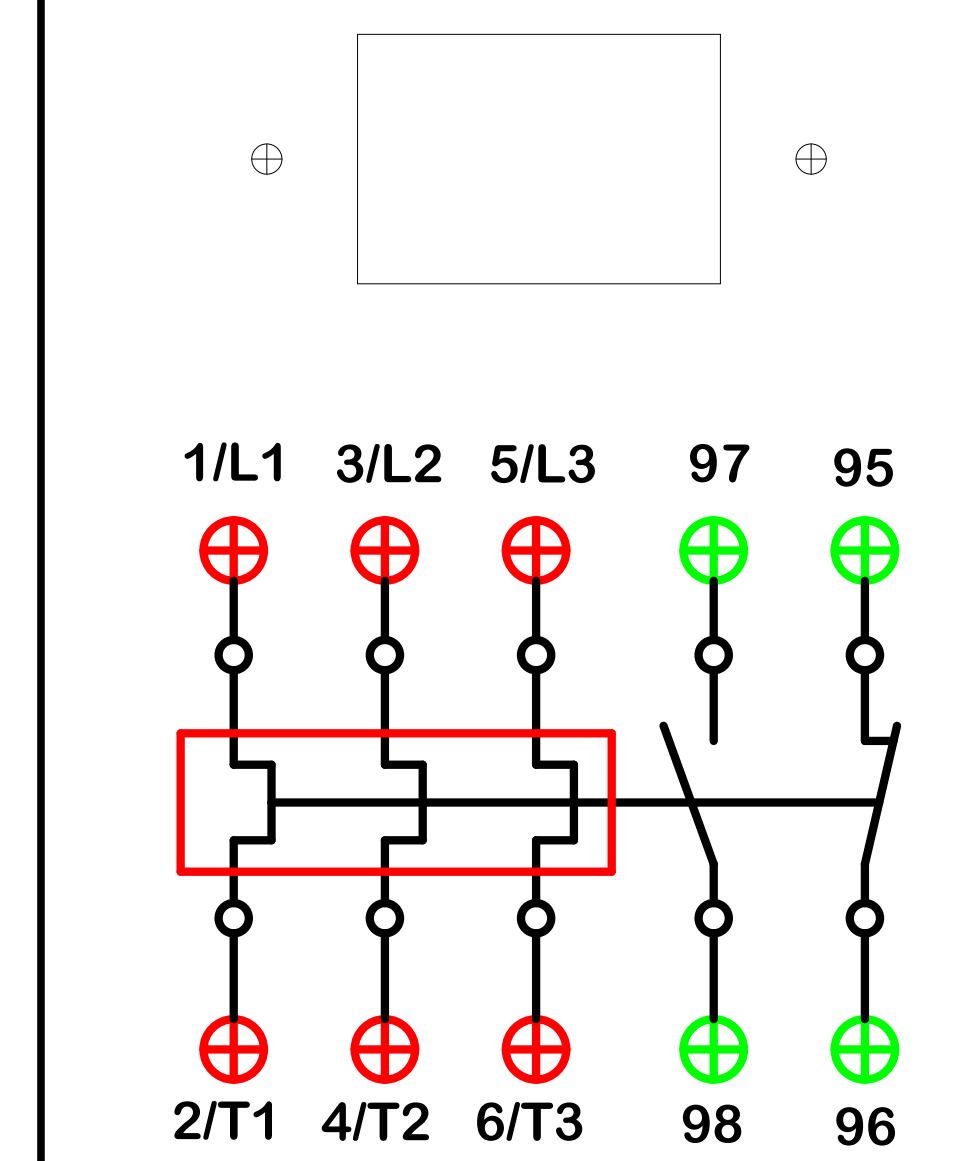
Output Terminal



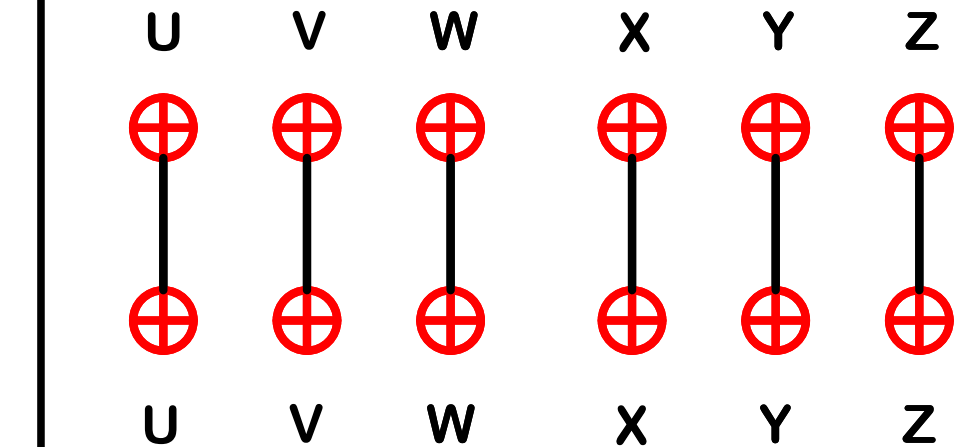
Magnetic Contactor

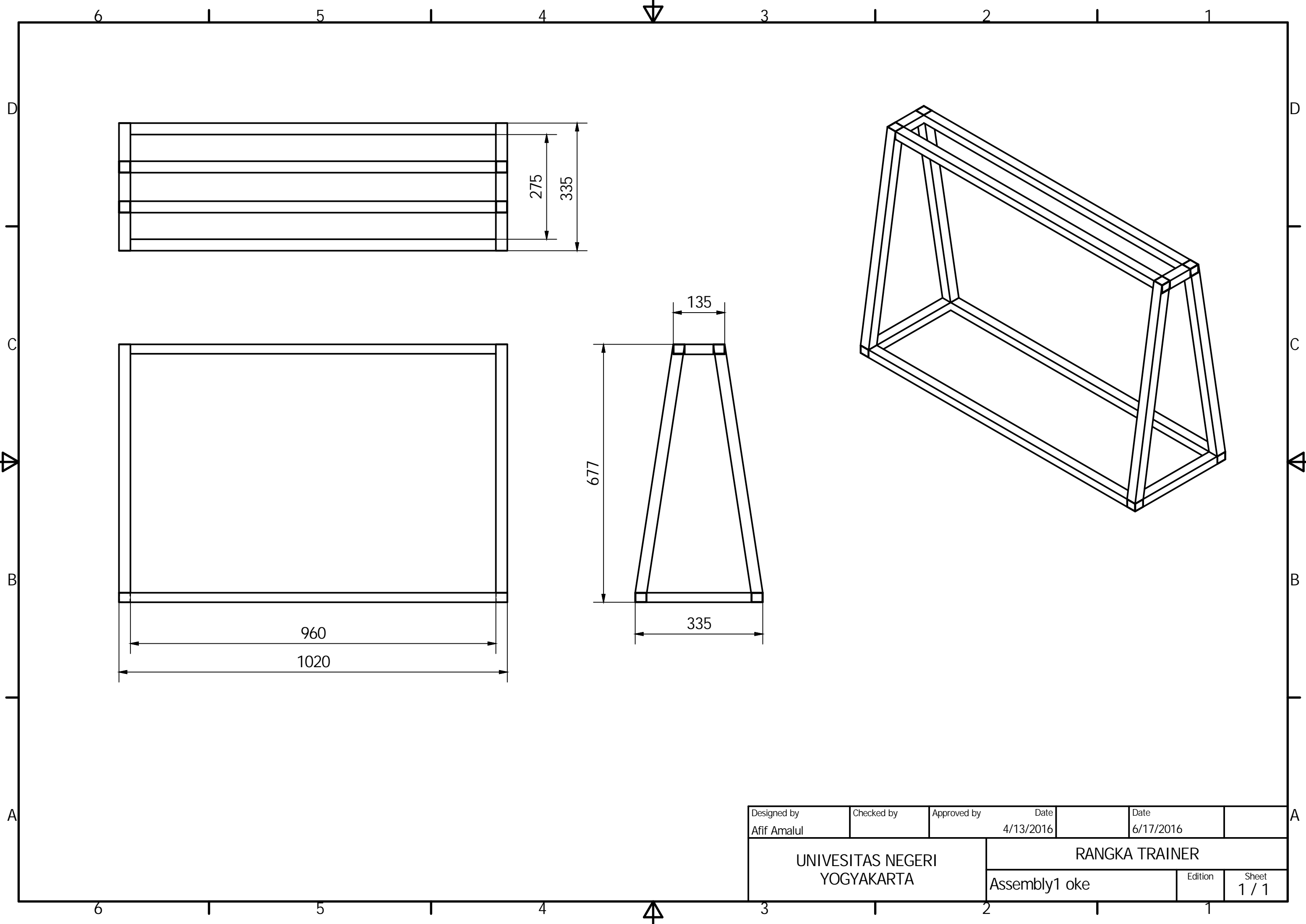


Thermal Overload Relay



Output Terminal





Designed by Afif Amalul	Checked by	Approved by	Date 4/13/2016	Date 6/17/2016	
UNIVESITAS NEGERI YOGYAKARTA			RANGKA TRAINER		
			Assembly1 oke	Edition	Sheet 1 / 1

Lampiran 10.

Lembar Uji Black-Box

LEMBAR PENGUJIAN *BLACK-BOX*
PENGEMBANGAN TRAINER-KIT UNTUK MATA PELAJARAN
INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA



Materi : Instalasi Motor Listrik

Sasaran : Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Judul Penelitian : Pengembangan *Trainer-Kit* Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XII Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Peneliti : M. Afif Amalul Arifidin

IDENTITAS

Nama : Zaenal Heri Setyawan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui unjuk kerja Media Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik untuk siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
2. Evaluator diharapkan memilih salah satu kemungkinan Jawaban diberikan berdasarkan kesesuaian antara pernyataan pada angket dengan kondisi aktual pada Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik untuk siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
3. Jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CETANG/CHECK (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Saat <i>Push Button</i> S1 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	

4. Komentar atau saran anda mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan.

Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan
terima kasih.

B. Angket Uji Black-Box

No.	Nama Komponen		Pernyataan	Jawaban	
				Ya	Tidak
1.	Push Button	S1	Saat <i>Push Button</i> S1 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
2.		S2	Saat <i>Push Button</i> S2 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
3.		S3	Saat <i>Push Button</i> S3 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
4.		S4	Saat <i>Push Button</i> S4 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
5.		S5	Saat <i>Push Button</i> S5 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
6.		S6	Saat <i>Push Button</i> S6 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
7.		S7	Saat <i>Push Button</i> S7 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
8.		S8	Saat <i>Push Button</i> S8 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
9.		S9	Saat <i>Push Button</i> S9 ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
10.		SA	Saat <i>Push Button</i> SA ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
11.		SB	Saat <i>Push Button</i> SB ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
12.		SC	Saat <i>Push Button</i> SC ditekan maka <i>input</i> dan <i>output Push Button</i> akan terhubung.	✓	
13.	Lampu Indikator 220V	L1	Saat lampu indikator L1 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
14.		L2	Saat lampu indikator L2 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
15.		L3	Saat lampu indikator L3 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
16.		L4	Saat lampu indikator L4 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
17.		L5	Saat lampu indikator L5 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
18.		L6	Saat lampu indikator L6 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	

19.		L7	Saat lampu indikator L7 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
20.		L8	Saat lampu indikator L8 diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
21.		L	Saat lampu indikator L diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
22.		R	Saat lampu indikator fasa R diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
23.		S	Saat lampu indikator fasa S diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
24.		T	Saat lampu indikator fasa T diberi sumber tegangan 220V maka lampu indikator akan menyala.	✓	
25.	PLC	Diberikan program untuk pengujian sisi input dan output PLC	Saat input PLC I1 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
26.			Saat input PLC I2 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
27.			Saat input PLC I3 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
28.			Saat input PLC I4 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
29.			Saat input PLC I5 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
30.			Saat input PLC I6 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
31.			Saat input PLC I7 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
32.			Saat input PLC I8 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
33.			Saat input PLC I9 bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
34.			Saat input PLC IA bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	

35.			Saat input PLC IB bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
36.			Saat input PLC IC bernilai 1, maka dapat menyalakan lampu indikator pada ouput PLC Q1-Q8.	✓	
37.	Miniature Circuit Breaker	1 fasa	Saat posisi tuas pada MCB diposisi 0, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> pada MCB tidak terhubung. Dan saat posisi tuas pada MCB diposisi 1, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> MCB terhubung.	✓	
38.	Miniature Circuit Breaker	R	Saat posisi tuas pada MCB diposisi 0, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> pada MCB tidak terhubung. Dan saat posisi tuas pada MCB diposisi 1, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> MCB terhubung.	✓	
39.		S	Saat posisi tuas pada MCB diposisi 0, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> pada MCB tidak terhubung. Dan saat posisi tuas pada MCB diposisi 1, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> MCB terhubung.	✓	
40.		T	Saat posisi tuas pada MCB diposisi 0, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> pada MCB tidak terhubung. Dan saat posisi tuas pada MCB diposisi 1, maka <i>input</i> dan <i>ouput</i> MCB terhubung.	✓	
41.	Magnetic Contactor	1	Pin A1-A2 merupakan koil pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
42.			Pin 21-22 merupakan saklar bantu (NC) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
43.			Pin 13-14 merupakan saklar bantu (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
44.			Pin 1-2 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
45.			Pin 3-4 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
46.			Pin 5-6 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
47.	Magnetic Contactor	2	Pin A1-A2 merupakan koil pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
48.			Pin 21-22 merupakan saklar bantu (NC) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
49.			Pin 13-14 merupakan saklar bantu (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
50.			Pin 1-2 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
51.			Pin 3-4 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
52.			Pin 5-6 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	

53.	<i>Magnetic Contactor</i>	3	Pin A1-A2 merupakan koil pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
54.			Pin 21-22 merupakan saklar bantu (NC) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
55.			Pin 13-14 merupakan saklar bantu (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
56.			Pin 1-2 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
57.			Pin 3-4 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
58.			Pin 5-6 merupakan kontak utama (NO) pada <i>Magnetic Contactor</i>	✓	
59.	<i>Thermal Overload Relay</i>	1	Pin 1-2 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
60.			Pin 3-4 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
61.			Pin 5-6 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
62.			Pin 97-98 merupakan kontak bantu (NO) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
63.			Pin 95-96 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
64.	<i>Thermal Overload Relay</i>	2	Pin 1-2 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
65.			Pin 3-4 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
66.			Pin 5-6 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
67.			Pin 97-98 merupakan kontak bantu (NO) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
68.			Pin 95-96 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
69.	<i>Thermal Overload Relay</i>	3	Pin 1-2 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
70.			Pin 3-4 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
71.			Pin 5-6 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
72.			Pin 97-98 merupakan kontak bantu (NO) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	
73.			Pin 95-96 merupakan kontak utama (NC) pada <i>Thermal Overload Relay</i>	✓	

C. Komentar dan Saran Umum

semua komponen berfungsi dengan benar.

Yogyakarta, 10 April 2016

Evaluator



(Zaenal Heri S
12501244022)

Lampiran 11.

Harga Investasi Trainer-Kit Instalasi Motor Listrik.

HARGA KESELURUHAN TRAINER-KIT INSTALASI MOTOR LISTIRK

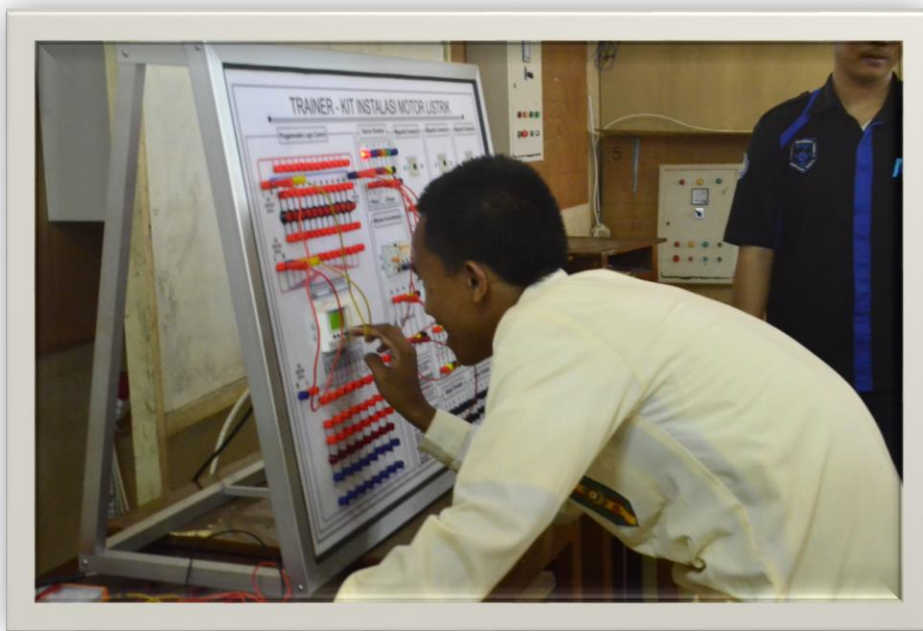
No	Nama	Speksifikasi	volume	harga satuan	jumlah	keterangan
1.	Progammable Logic Control (PLC)	<ul style="list-style-type: none"> · Merk : schneider · Type : SR2B201FU · Compact smart relay zelio logic · 20 I/O · Tegangan: 100...240 Volt AC 	1	Rp 2.390.850	Rp 2.390.850	http://www.rajateknologi.com/58-elektrikal/69-other-product-electrikal/5646-zelio-logic-sr2b201fu
2.	Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 phasa	<ul style="list-style-type: none"> · Merk : Schneider · Tegangan: 220/380 Volt · Rating : 4 Ampere 	1	Rp 62.964	Rp 62.964	http://www.rajateknologi.com/58-elektrikal/67-mcb-schneider
3.	Miniature Circuit Breaker (MCB) 3 phasa	<ul style="list-style-type: none"> · Merk : Merlin Gerin · Voltage rating: 220/380 Volt · Ampere Rating: 20 Ampere 	1	Rp 200.000	Rp 200.000	http://rezeki-mandiri.blogspot.co.id/2015/03/update-harga-mcb.html
4.	Magnetic Contactor	<ul style="list-style-type: none"> · Merk : Mitsubishi · 3 phase motor : 220-240 V; 380-440V; 500V; 660 V · Type : MSO-N12 · 1 No+1 NC (front) 	3	Rp 168.000	Rp 504.000	https://hwelektrindo.com/mitsubishi/
5.	Thermal Overload Relay	<ul style="list-style-type: none"> · Merk : Mitsubishi · Type : N12 · 1 No+1 NC (front) · Max setting current : 13 A (1-13 ampere) · Rated insulation voltage : 690 Volt 	3	Rp 125.000	Rp 375.000	https://hwelektrindo.com/mitsubishi/
6.	Push Button	<ul style="list-style-type: none"> · Voltage rating : 250V · Ampere rating : 3 A 	12	Rp 2.300	Rp 27.600	
7.	Lampu Indikator	<ul style="list-style-type: none"> · Voltage : 220-240 V 	8	Rp 2.500	Rp 20.000	
8.	Banana Plug (female)		232	Rp 3.000	Rp 348.000	harga 3000 (1 set)
9.	Kabel penghubung	<ul style="list-style-type: none"> · Merk : perdana · Diameter : 0,75 dan 1,5 mm · Warna : merah, kuning, biru, dan hitam · Tipe : NYAF · 450/750 Volt 	60	Rp 3.200	Rp 192.000	
10.	Acrilic + Jasa cutting	<ul style="list-style-type: none"> · 92x 61 cm² 	1	Rp 589.000	Rp 589.000	
11.	alumunium	<ul style="list-style-type: none"> · Hollow alumunium 	10		Rp 278.000	keseluran 10 meter
12.	Plat alumunium	<ul style="list-style-type: none"> · 3,5 cm x 40 cm 	4		Rp 18.000	
13.	Kayu triplek	<ul style="list-style-type: none"> · Kayu triplek 4mm · Kw 1 · 120x200 cm 	1	Rp 47.500	Rp 47.500	
14.	Vernish kayu	<ul style="list-style-type: none"> · Merk : cap bunga copal vernis · 200 mm · Warna: natural 	1	Rp 5.000	Rp 5.000	
15.	Mur-baut	<ul style="list-style-type: none"> · Ukuran 3mm 	20	Rp 250	Rp 5.000	
16.	Pilox	<ul style="list-style-type: none"> · Warna: hijau, biru, dan kuning · Merk: oxygen · Paint spray 	3	Rp 17.500	Rp 52.500	
JUMLAH HARGA KESELURUHAN					Rp	5.115.414

Lampiran 12.

Dokumentasi

DOKUMENTASI







Lampiran 13.

Surat Tanda Bukti Penerimaan Barang

TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK (TIPTL)
SMK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
TAHUN AJARAN 2016/2017

TANDA BUKTI PENERIMAAN BARANG

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : M. Afif Amalul Arifidin
NIM : 12501244035
Jabatan : Mahasiswa
Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah menyerahkan satu unit Triner Kit PLC dan perlengkapan yang telah dipinjam pada saat pembuatan Trainer Kit tersebut dengan keadaan baik kepada;

Nama : Agus Sukirno, S.Pd
NBM : 1183916
Jabatan : Ketua Kompetensi Keahlian TIPTL
Instansi : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Demikian surat ini kami buat, atas kerja samanya kami ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 21 September 2016

Penerima,



Agus Sukirno, S.Pd

Yang menyerahkan,



M. Afif Amalul Arifidin